

平成 24 年度実績報告書

自 平成 24 年 4 月 1 日
至 平成 25 年 3 月 31 日

独立行政法人理化学研究所

目 次

独立行政法人理化学研究所の概要

1. 業務内容	1
2. 事業所等の所在地	1
3. 資本金の状況	2
4. 役員の状況	2
5. 設立の根拠となる法律名	5
6. 主務大臣	5
7. 沿革	5
8. 組織図及び人員の状況	8
9. 事業の運営状況及び財産の状況	9
I. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置	10
1. 新たな研究領域を開拓し科学技術に飛躍的進歩をもたらす先端的融合研究の推進	10
2. 国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進	16
3. 最高水準の研究基盤の整備・共用・利用研究の推進	29
4. 研究環境の整備・研究成果の社会還元及び優秀な研究者の育成・輩出等	42
5. 適切な事業運営に向けた取組の推進	51
II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	53
III. 決算報告	61
IV. 短期借入金	64
V. 重要な財産の処分・担保の計画	64
VI. 剰余金の使途	65
VII. その他	66

独立行政法人理化学研究所の概要

1. 業務内容

(1) 目的

独立行政法人理化学研究所（以下「研究所」という。）は、科学技術（人文科学のみに係るものを除く。以下同じ。）に関する試験及び研究等の業務を総合的に行うことにより、科学技術の水準の向上を図ることを目的とする。

（独立行政法人理化学研究所法第3条）

(2) 業務の範囲

研究所は、第3条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- 一 科学技術に関する試験及び研究を行うこと。
- 二 前号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- 三 研究所の施設及び設備を科学技術に関する試験、研究及び開発を行う者の共用に供すること。
- 四 科学技術に関する研究者及び技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 五 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。

- 2 研究所は、前項の業務のほか、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律（平成6年法律第78号）第5条に規定する業務を行う。

（独立行政法人理化学研究所法第16条）

2. 事業所等の所在地

（平成25年3月31日現在）

本所・和光研究所

〒351-0198 埼玉県和光市広沢2番1号 tel:048-462-1111

筑波研究所

〒305-0074 茨城県つくば市高野台3丁目1番地1 tel:029-836-9111

播磨研究所

〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1丁目1番1号 tel:0791-58-0808

横浜研究所

〒230-0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町1丁目7番22号 tel:045-503-9111

神戸研究所

〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町2丁目2番3 tel:078-306-0111

社会知創成事業

〒351-0198 埼玉県和光市広沢2番1号 tel:048-462-1111

計算科学研究機構

〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町7-1-26 tel:078-940-5555

仙台支所

〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 519-1399 tel : 022-228-2111
名古屋支所

〒463-0003 愛知県名古屋市守山区大字下志段味字穴ヶ洞 2271-130
なごやサイエンスパーク研究開発センター内 tel : 052-736-5850

理研 RAL 支所

UG17 R3, Rutherford Appleton Laboratory, Harwell Science and Innovation Campus,
Didcot, Oxon OX11 0QX, UK
tel : +44-1235-44-6802

理研 BNL 研究センター

Building 510A, Brookhaven National Laboratory, Upton, LI, NY 11973, USA
tel : +1-631-344-8095

板橋分所

〒173-0003 東京都板橋区加賀 1-7-13 tel : 03-3963-1611

東京連絡事務所

〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2-2-2 富国生命ビル 23 階 2311 号室 tel :
03-3580-1981

RIKEN-MIT 神経回路遺伝学研究センター

MIT 46-2303N, 77 Massachusetts Avenue, Cambridge MA 02139 USA tel: +1-631-324-0305

理研-HYU連携研究センター

Fusion Technology Center 5F, Hanyang University, 17 Haengdang-dong, Seongdong-gu,
Seoul 133-791, South Korea tel: +82-(0)2-2220-2728

シンガポール事務所

11 Biopolis Way, #07-01/02 Helios 138667, Singapore tel : +65-6478-9940

北京事務所

#1121B Beijing Fortune Bldg, No.5, Dong San Huan Bei Lu, Chao Yang District,
Beijing 100004 China tel: +86-10-6590-8077

3. 資本金の状況

当研究所の資本金は、平成 24 年度末で 265,342 百万円である。

4. 役員の状況

(1) 定数

研究所に、役員として、その長である理事長及び監事 2 人を置く。

2 研究所に、役員として、理事 5 人以内を置くことができる。

(独立行政法人理化学研究所法第 9 条)

(2) 役員の内訳

役職	氏名	任期	主要経歴
理事長	野依 良治	平成 15 年 10 月 1 日～ 平成 20 年 3 月 31 日 平成 20 年 4 月 1 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	昭和 38 年 4 月 京都大学採用 昭和 43 年 2 月 名古屋大学理学部助教授 昭和 47 年 8 月 同大学理学部教授 平成 9 年 1 月 同大学大学院理学研究科長・理学部長（併任） 平成 14 年 4 月 同大学高等研究院長（併任）
理事	藤田 明博	平成 22 年 7 月 31 日～ 平成 24 年 3 月 31 日 平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	昭和 51 年 4 月 科学技術庁採用 平成 19 年 1 月 文部科学省研究開発局長 平成 20 年 8 月 内閣府政策統括官（科学技術政策・イノベーション担当） 平成 22 年 7 月 退職（役員出向）
理事	古屋 輝夫	平成 21 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 3 月 31 日 平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日 平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	昭和 54 年 4 月 理化学研究所採用 平成 18 年 2 月 独立行政法人理化学研究所横浜研究所研究推進部長 平成 20 年 7 月 同総務部長
理事	川合 眞紀	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日 平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	昭和 60 年 5 月 理化学研究所採用 平成 3 年 5 月 同研究所表面化学研究室主任研究員 平成 16 年 3 月 東京大学大学院新領域創成科学研究科教授 独立行政法人理化学研究所表面化学研究室招聘主任研究員（非常勤） 平成 21 年 4 月 独立行政法人理化学研究所基幹研究所副所長（非常勤）
理事	田中 正朗	平成 23 年 1 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日 平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 9 月 18 日	昭和 56 年 4 月 科学技術庁採用 平成 19 年 1 月 文部科学省大臣官房参事官 平成 20 年 7 月 文部科学省大臣官房審議官（研究開発局担当） 平成 21 年 7 月 独立行政法人理化学研究所 神戸研究所 副所長 平成 22 年 12 月 退職（役員出向）

理事	大江田 憲治	平成 23 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日 平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	昭和 55 年 4 月 昭和 57 年 4 月 平成 14 年 7 月 平成 19 年 1 月 平成 22 年 4 月	日本学術振興会奨励研究員 住友化学工業（株）採用 住友化学工業（株）生物環境科学 研究所分子生物グループ・グルー プマネージャー 内閣府 大臣官房審議官（科学技 術政策担当） 住友化学（株） フェロー
理事	坪井 裕	平成 24 年 9 月 19 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	昭和 57 年 4 月 平成 12 年 6 月 平成 20 年 8 月 平成 21 年 7 月 平成 22 年 7 月 平成 24 年 9 月	科学技術庁採用 科学技術庁原子力局核燃料課長 文部科学省研究開発局開発企画課 長 文部科学省大臣官房政策課長 経済産業省大臣官房審議官（地域 経済担当） 退職（役員出向）
監事	魚森 昌彦	平成 22 年 1 月 1 日～ 平成 23 年 9 月 30 日 平成 23 年 10 月 1 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	昭和 49 年 4 月 平成 12 年 6 月 平成 18 年 1 月 平成 19 年 3 月 平成 21 年 4 月	東レ株式会社採用 東レ・ダウコーニング株式会社理 事、インダストリー部長 同社執行役員、新事業・電子材料 事業本部長 同社監査役 芝浦工業大学大学院工学マネジメ ント研究科教授
監事	清水 至	平成 23 年 10 月 1 日～ 平成 25 年 9 月 30 日	昭和 51 年 8 月 平成 15 年 6 月 平成 23 年 4 月	監査法人太田哲三事務所（現「新日 本有限責任監査法人」）採用 同法人公会計部部門長 同法人公会計部シニアパートナー

(3) 理事の業務分担

(平成 24 年度)

理事名	担当期間	担当事項
藤田理事	平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	業務の総括、理事長の代理、監査・コンプライアンスに 関する事項
古屋理事	平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	総務、人事、経理、安全管理、外部資金（寄付金を除く） に関する事項

川合理事	平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	研究活動全般、評価、研究交流、研究人材育成に関する事項
田中理事	平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 9 月 18 日	経営企画、契約、施設に関する事項
大江田理事	平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	国民の理解増進、情報基盤、産学連携、実用化推進、国際協力、寄付金に関する事項
坪井理事	平成 24 年 9 月 19 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	経営企画、契約、施設に関する事項

5. 設立の根拠となる法律名

独立行政法人理化学研究所法（平成 14 年 12 月 13 日法律第 160 号）

6. 主務大臣

文部科学大臣

7. 沿革

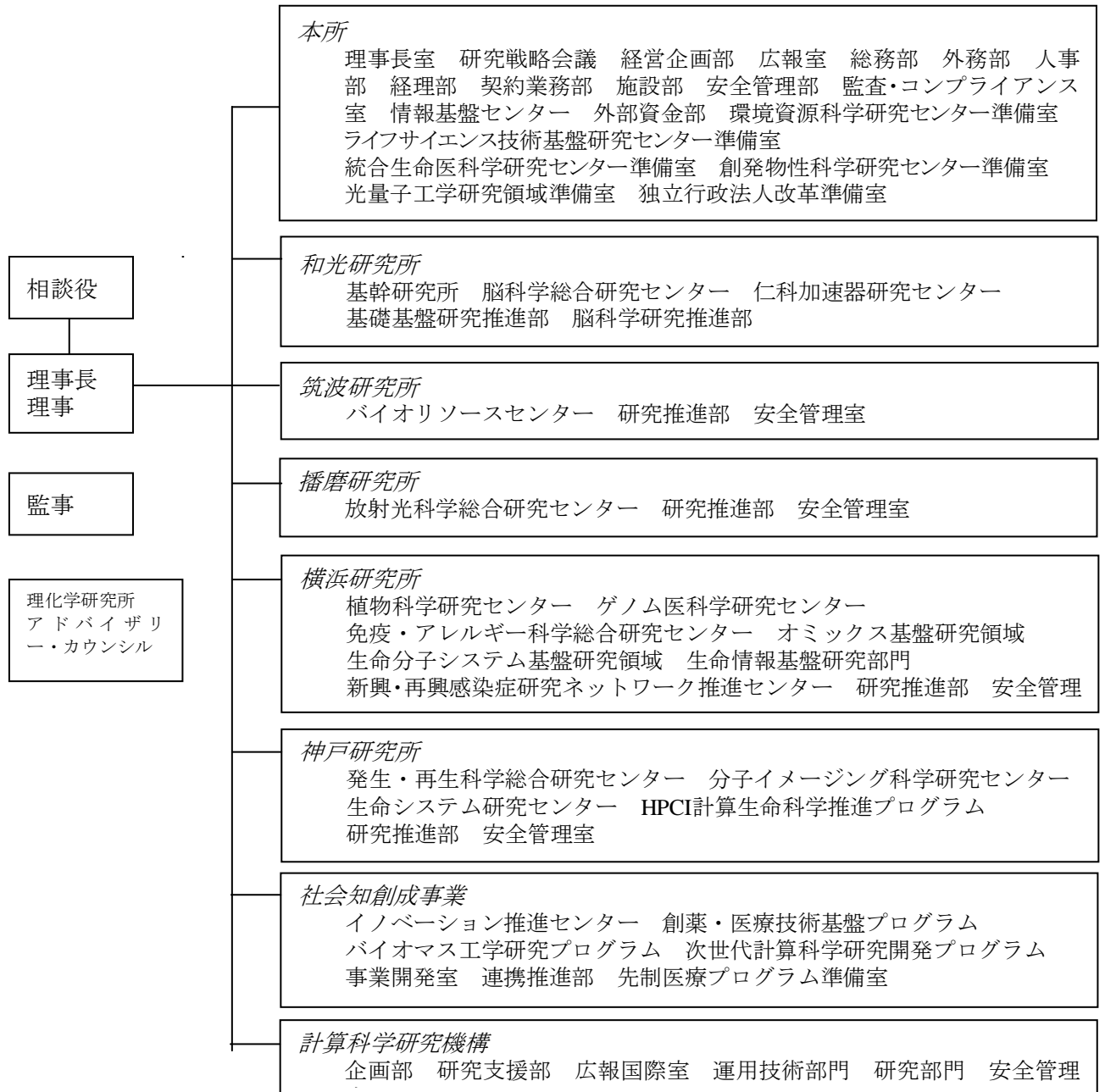
1917 年（大正 6 年） 3 月	日本で初めての民間研究所として、東京・文京区駒込に財団法人理化学研究所が創設
1948 年（昭和 23 年） 3 月	財団法人理化学研究所を解散し、株式会社科学研究所が発足
1958 年（昭和 33 年） 10 月	株式会社科学研究所を解散し、理化学研究所法の施行により特殊法人理化学研究所が発足
1966 年（昭和 41 年） 5 月	国からの現物出資を受け、駒込から埼玉県和光市（現在の本所・和光研究所）への移転を開始
1984 年（昭和 59 年） 10 月	ライフサイエンス筑波研究センターを筑波研究学園都市（茨城県つくば市）に開設
1986 年（昭和 61 年） 10 月	国際フロンティア研究システム（1999年にフロンティア研究システムに改称）を和光に開設
1990 年（平成 2 年） 10 月	フォトダイナミクス研究センターを仙台市に開設
1993 年（平成 5 年） 10 月	バイオ・ミメティックコントロール研究センターを名古屋市に開設
1995 年（平成 7 年） 4 月	英国ラザフォード・アップルトン研究所（RAL）にミュオン科学研究施設を完成、理研 RAL 支所を開設
1997 年（平成 9 年） 10 月	播磨研究所を播磨科学公園都市（兵庫県佐用郡三日月町（現佐用町））に開設、SPring-8 の供用開始 脳科学総合研究センターを和光に開設 米国ブルックヘブン国立研究所（BNL）に理研 BNL 研究センター

		を開設
1998年（平成10年）	10月	ゲノム科学総合研究センターを開設
2000年（平成12年）	4月	横浜研究所を神奈川県横浜市に開設 植物科学研究センターを横浜研究所に開設 遺伝子多型研究センターを横浜研究所に開設 ライフサイエンス筑波研究センターを筑波研究所に改組 発生・再生科学総合研究センターを筑波研究所に開設
2001年（平成13年）	1月 4月 7月	バイオリソースセンターを筑波研究所に開設 構造プロテオミクス研究推進本部を本所に開設 免疫・アレルギー科学総合研究センターを横浜研究所に開設
2002年（平成14年）	4月	主任研究員研究室群（和光）を中央研究所として組織化 神戸研究所を兵庫県神戸市に開設 発生・再生科学総合研究センターを神戸研究所へ移管
2003年（平成15年）	10月	特殊法人理化学研究所を解散し、独立行政法人理化学研究所が発足 中央研究所、フロンティア研究システム及び脳科学総合研究センターを擁する和光研究所を組織化
2005年（平成17年）	4月 7月 9月 10月	知的財産戦略センターを本所に開設 感染症研究ネットワーク支援センターを横浜研究所に開設 フロンティア研究システムで分子イメージング研究プログラムを開始 放射光科学総合研究センターを播磨研究所に開設
2006年（平成18年）	1月 3月 4月 10月	次世代スーパーコンピュータ開発実施本部を本所に開設 X線自由電子レーザー計画推進本部を本所に開設 仁科加速器研究センターを和光研究所に開設 次世代計算科学研究開発プログラムを和光研究所に開設
2007年（平成19年）	4月	分子イメージング研究プログラムを神戸研究所に移管
2008年（平成20年）	4月 10月	中央研究所とフロンティア研究システムを統合し、和光研究所に基幹研究所を開設 ゲノム科学総合研究センターを廃止し、オミックス基盤研究領域、生命分子システム基盤研究領域及び生命情報基盤研究部門を開設 遺伝子多型研究センターをゲノム医科学研究センターへ改称 分子イメージング研究プログラムを改組し、分子イメージング科学研究センターを開設
2009年（平成21年）	6月	計算科学研究機構設立準備室を本所に開設

		計算生命科学研究センター設立準備室を和光研究所に開設
2010年（平成22年）	4月	知的財産戦略センターを改組し、社会知創成事業を開設 感染症研究ネットワーク支援センターを新興・再興感染症研究 ネットワーク推進センターに改称
	7月	計算科学研究機構設立準備室を改組し、計算科学研究機構を開 設
2011年（平成23年）	4月	生命システム研究センター開設 HPCI計算生命科学推進プログラム開設

8. 組織図及び人員の状況

(1) 組織図 (平成 25 年 3 月 31 日現在)



(2) 人員の状況

平成 24 年度末の定年制常勤職員数は 604 名である。この他任期制常勤職員数は、2,793 名（運営費交付金及び特定先端大型研究施設運営費等補助金及び特定先端大型研究施設整備費補助金により雇用される者は 2,304 名）である。

9. 事業の運営状況及び財産の状況

(単位：円)

	平成 24 年度
総資産	335,348,205,918
純資産	212,744,362,339
経常費用	102,796,113,609
経常収益	104,072,201,484
経常利益	1,276,087,875
当期純利益	1,238,909,957
当期総利益	1,348,639,135
業務活動によるキャッシュ・フロー	18,818,306,150
投資活動によるキャッシュ・フロー	△26,227,067,787
財務活動によるキャッシュ・フロー	△1,009,995,443
資金期末残高	11,910,467,706
行政サービス実施コスト	112,801,654,603

I. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1. 新たな研究領域を開拓し科学技術に飛躍的進歩をもたらす先端的融合研究の推進

平成20年4月に中央研究所とフロンティア研究システムを統合して、新たに基幹研究所を発足させた。

基幹研究所は「基礎研究により新たな研究の芽を生み、それを研究領域に育て、新たな分野へと発展させる」仕組みを構築して理化学研究所の中核的な役割を果たすため、先端計算科学、ケミカルバイオロジー、物質機能創成、先端光科学の4つの研究領域を戦略的に推進するとともに、新たな研究の芽を生み出すため、研究分野の垣根を越えて複数の研究室が横断的に連携する柔軟な体制のもと、複合領域・境界領域における独創的・先導的な研究課題を推進している。

(1) 生命システム研究

平成24年度においては、神経細胞の極性形成を1分子粒度で計算機シミュレーションするために必要なパラメータの定量計測として、生きている神経細胞の中で蛍光標識されたタンパク質分子の運動を直接計測する顕微鏡システムを開発した。これにより、神経細胞の中でのタンパク質分子の拡散係数、微小管への結合・解離の速度定数、微小管上での運動速度などのパラメータの計測が可能となった。この計測結果を基に、生命モデリングコアにおいて計算機シミュレーションに着手した。また、4次元顕微鏡と画像処理を融合した独自技術を利用して、線虫胚の全ての胚発生必須遺伝子について、遺伝子ノックアウト胚の細胞分裂動態の4次元計測を完了し、さらに、第3染色体のデータについてデータベースを公開した。

さらにヒト1細胞での薬物代謝、毒性評価が10分でできる1細胞質量分析の手法を開発し、多くの日本の製薬企業に、迅速・低コストで個別化医療にもつながる創薬新手法として公開し、技術指導を行った。また、高感度な生体イメージングのためのプローブ開発に向けて、外部励起光を使わずに生物発光と共役させることによって、近赤外蛍光プローブを簡便に高輝度化する手法の開発に成功した。

長時間・大規模分子シミュレーションによる細胞内タンパク質動態の予測に向け、分子動力学専用計算機MDGRAPE-4の開発を進め、MDGRAPE-4 LSI および試作基板を完成させた。1分子粒度細胞スケールでの技術開発としては、細胞内環境と対応する条件における粒子反応拡散シミュレーション技術を確立した。さらに、この技術を、細胞核内の凝集クロマチン領域におけるタンパク運動に応用し、ヌクレオソームのゆらぎが細胞内の遺伝情報検索を効率化している事を明らかにした。またシミュレーションによる幹細胞の分化動態の解析を行い、未分化性の維持に必要な発現ダイナミクスの性質と、それをもたらす制御ネットワークの同定を行った。

また、DNA切断のための新規化学反応を発見し、その反応に利用できるDNA塩基ACGT全ての誘導体を開発した。これらのDNA塩基誘導体を含むプライマーを用いてDNAを複製・増幅した後、DNAを切断することにより、設計した配列の突出した一本鎖部分を末端に有するDNAを得ること

が可能である。このような DNA 断片を利用することにより配列の自由度の高い DNA の連結反応が可能となり、細胞内遺伝子ネットワーク動態の設計に必要な DNA の編集に大きく貢献し得る技術である。

さらに、タンパク質で構成された細胞内で働く人工時計の設計の理論を構築し、単純な生化学反応から自律振動子が作られる新しい設計原理を提案した。

理研内外の研究者との研究コミュニティの連携促進を目的として5月に第2回 1細胞分析高速創薬フォーラム、6月に多細胞動態研究のためのブレインストーミング・ワークショップ、7月に実験研究者のための数理生物学サマーレクチャーコースを開催したほか、11月に国際シンポジウムを開催し、世界一流の研究者との交流を図った。また、若手の人材育成への貢献を目的とし、3月にスプリングコースを開催した。

(2) ケミカルバイオロジー研究領域

①化合物バンク開発研究

平成 24 年度は、化合物により誘導される形態変化を 71 のパラメータを用いて解析、分類しモルフォロームデータベース (Morphobase) を作成し、200 化合物の情報登録を行った。また、代謝化合物に基づく物性データベース (NPPlot) を拡張し、3000 種のスペクトルデータを登録した。これを用いて化合物同定の効率化を図り、微生物代謝化合物ライブラリーから、新規物質の単離・構造解析に成功した。

NPDepo 化合物ライブラリーの約 3 万化合物を搭載した 12 種類の化合物アレイと、約 1 万の微生物代謝物フラクションを搭載した 5 種の化合物アレイを作製しスクリーニングに提供した。基盤施設内で約 50 タンパク質、理研研究者と 10 タンパク質、国内研究者と 18 タンパク質、海外研究者と 4 タンパク質について、それぞれ連携スクリーニングを行った。マックスプランク研究所との連携スクリーニングでは、肥満関連因子である APT3 の阻害化合物を世界で初めて見いだした。

スクリーニングデータ、スペクトルデータ、細胞形態データなどを化合物データベース・NPEdia から検索・閲覧できる機能追加・高度化を進めている。

②ケミカルゲノミクス研究

平成 24 年度は、これまでに確立した新しい蛍光測定法やヒト遺伝子を導入した細胞などユニークな活性評価系を駆使して、12 種類の新規スクリーニングを実施し、世界初の酵素阻害剤を含む 15 種類以上の活性物質を同定した。この成果を基礎として構造の最適化を行い、それぞれの活性物質の単純化物質を設計し、有機合成化学的にこれらの合成に挑み、いくつかの誘導体を合成し、その生物活性を評価した。その結果、低毒性の新規化合物を見出すことができた。得られた新規化合物を用いてライプイメージングプローブの開発にも成功した。

医学応用に向けては、TGF- β 活性化反応を阻害する化合物 1 種を合成し、その化合物について、線維症（細胞が繊維化する疾患）に有効な活性があることを確認した。また、網羅的解析より非

環式レチノイドとよばれる物質が、肝癌細胞を選択的に抑える作用を示すことを見出した。活性物質に関しては、薬剤に対して非常に感受性の強い組み換え酵母を利用して、次世代シーケンス解析を用いることで一回の薬剤処理で約 5,000 種類もの化合物に対する同時に決定する系を確立し、多数の活性物質の標的分子を同定し、作用メカニズムを迅速に解明できるようになった。

③システム糖鎖生物学研究

平成 24 年度は、NMR、X 線結晶構造解析、質量分析などの手法により糖鎖の構造と機能を解明した。特に、糖鎖の立体構造情報を利用して異性体を分離した成果は、糖タンパク質医薬品の品質管理などに大きく貢献するものである。また、慢性閉塞性肺疾患や神経変性疾患をはじめとした生活習慣病の進行に関わる糖鎖と、糖鎖を認識するタンパク質の機能を明らかにし、バイオマーカー開発と創薬シーズ探索を実施し、特許を出願した。また、植物の脱糖鎖酵素のタンパク質品質管理における役割を明らかにした。さらに特定の糖タンパク質の可視化技術開発に初めて成功した。本技術を利用することで糖鎖変異によるタンパク質の機能や局在変化のメカニズムが解明されれば、将来様々な疾患の予防や治療法の開発につながると期待出来る。

(3) 物質機能創成研究領域

①単量子操作研究

平成 24 年度は、集積化可能な量子ビットの方式を提案し、更に、量子コンピュータの基本素子である量子ビットの高精度な単事象非破壊読み出しに成功した。新しい干渉技術による電子線ホログラフイーの開発に成功し、電子線ホログラフイーの実用化以降、世界的に求められてきた観察領域の拡張に成功し、広範な材料の電磁場解析に世界的な普及が期待される。一方で、電子線ホログラフイーを用いて磁化分布の可視化に成功し、さらに $\text{Ni}_{50}\text{Mn}_{25}\text{Al}_{12.5}\text{Ga}_{12.5}$ 合金の磁気特性を観察によって明らかにした。革新的な磁気論理素子の開発に関しては、情報伝送手段としての電子スピン流およびスピン波の生成効率を向上させ、それらの伝送特性を解明した。また、巨大なスピホール効果を示す新材料を発見するとともに、スピンの揺らぎをスピホール効果により観測することに世界で初めて成功した。スピホール効果を用いた制御技術の開発にも着手した。

②交差相関物性科学研究

平成 24 年度は、巨大交差相関効果を発現する革新的な電子材料の創製に留まらず、新原理トランジスタの開発やスピンナノ構造の電流駆動に成功するなど目標以上の成果も得た。スピン・電荷自由度とその結合によって生じる新しい磁気輸送現象であるトポロジカルホール効果を磁性体において観測した。巨大電気磁気効果としての電場による磁化反転を示す物質を開発した。また、高圧合成法によって開発した CoGe が特有の電子構造により室温で高い熱電性能を示すことを実証した。理論研究では、第一原理バンド計算や解析的手法によって、BiTeI において圧力下でのトポロジカル絶縁体(表面でのみ電導性を示す特殊な絶縁体)へと変化することや磁性の

異常な増大を予言し、トポロジカル磁性の学理を構築した。さらに、トポロジカル超伝導が発現する状態を提案し、その関係を明らかにした。デバイス研究では、電磁相互作用の強い反強磁性絶縁体を利用した強相関太陽電池動作を実証した。また、強相関絶縁体を利用したトランジスタを作製し、活性層全体が電子相転移する新現象を発見し、モットトランジスタ動作を実証することに初めて成功した。数値シミュレーションによって、絶縁体及び金属中における新規のスピンナノ構造の形成と電気・磁気入力に対する動的応答の理論を確立し、実際に Cu₂SeO₃ や FeGe などの物質において、ローレンツ電子顕微鏡法や電子スピン共鳴を用いてこれらを観測した。さらに FeGe においては、スピンナノ構造の動的応答を観測し、これが従来の強磁性体のドメイン壁の駆動に比べて 10 万分の 1 以下の低い電流密度で駆動できることを発見した。

(4) 先端光科学研究領域

①エクストリームフォトンクス研究

平成 24 年度は、完成した「繰り返し 100Hz 高強度高次高調波発生システム(アト秒パルスレーザ)」を用いて、窒素分子や水素分子の 2 光子二重電離(2つの光子において、それぞれの光子から電子が一举に 2つ飛び出す現象)を行い、その吸収および解離メカニズムを解明した。加えて、5 フェムト秒で 1 テラワットの出力を有するレーザを開発した。また、高強度軟 X 線ビームによる超高速回折イメージングのための新しい解析手法を提案するとともに、その予備実験を行った。加えて、高次高調波の産業応用として、次世代半導体製造のためのマスク検査顕微装置を開発した。ライブセル分子イメージング研究においては、より深部を観測するための新しい機能を導入した多光子顕微鏡を開発し、従来の蛍光顕微鏡やラマン顕微鏡に適用した。近接場顕微鏡の開発においては、これまでの原子間力顕微鏡の制御に加え、操作トンネル顕微鏡の制御することで、10nm 以下の空間分解能を達成した。さらに、超高感度高速共焦点レーザ顕微システムの開発では、デコンボリューションとよばれる画像のボケを取り除く手法と組み合わせることにより、生細胞を 50 nm という驚異的な空間分解能でリアルタイム観測することに成功した。近接場ナノフォトンクス研究においては、アト秒パルスチームと協力し、ナノアンテナを用いた超短パルスレーザの搬送波位相を検出するための装置開発を行い、260 アト秒のパルスを発生に成功した。

②テラヘルツ光研究

平成 24 年度は、広帯域波長可変テラヘルツ光源の更なる高出力化を試み、新しい有機非線形光学結晶の導入に加えて、励起強度や相互作用長等を最適化し、自己吸収を減少することにより、従来法の 10 倍以上の出力を得た。さらに、新しい有機非線形結晶を用いることで 1-40THz の超広帯域においても波長可変なテラヘルツ波光源の開発に成功した。イメージング応用においては、テラヘルツ光源に加えて検出器側にビーム走査の機能を盛り込み、高感度イメージングシステムの開発を行った。また、生分解性高分子のテラヘルツ吸収スペクトルを測定し、高分子の物性や機能とその高次構造の関係を明らかにした。量子素子研究においては、ヒ化ガリウム系量子カス

ケードレーザーの動作温度の高温化を行い、国内最高温度 150K を達成するとともに波長域の拡大のため導入した窒化物半導体によって初めてテラヘルツ帯での自然放出光を確認した。

(5) 基礎科学研究

①物質の創成研究

平成24年度は、スターバースト銀河NGC3079のX線観測から元素組成比を調べ、その組成比がII型超新星爆発の組成比に類似していることを発見し、r-過程元素の合成過程との関連性が示唆された。RIBFではr-過程元素合成に関与されるとされる中性子過剰な原子核の半減期を大量に測定することに成功し、今後の解析によってr-過程に関する理論が大きく進展すると期待される。また核物質の硬さを調べるための検出器の開発が進み、ビーム照射によるテスト実験を行い、検出器回路系のチェックを行った。K中間子水素のX線分光により、p波成分のデータを初めて実験で取得した。さらに、K中間子原子核に関連したデータをJ-PARCで大量取得することに成功し、K中間子-陽子間の相互作用解明に向け前進した。また反水素原子のマイクロ波分光によって、超流動ヘリウム表面状態の実験観測に初めて成功した。また、重イオン育種では新たに二つのさくら品種を作出することに成功し、国際共同チームでZ=106番元素の化学的性質を調べる実験を行った。

②極限エネルギー粒子観測装置の開発研究

平成24年度は、プロトタイプ望遠鏡を製作して、米国ユタ州に東大宇宙線研究所が展開している Telescope Array 実験サイトに設置した。光電子増倍管とフネル・プラスチック・レンズを日本、集積回路をフランス、その周辺回路をドイツ、回路ボードを韓国、望遠鏡筐体と制御CPUをイタリアが担当し、国際協力で完成させた。これは JEM-EUSO 実験の実現可能性研究の一環でもあり、相当する機器の技術成熟度の向上が進んだ。また、較正データをシミュレーションに反映し、実機の性能評価精度を向上させた。平成25年度においては、Telescope Array 実験と協力して、電子ビーム、レーザーなどの光源による較正実験、空気シャワーの同時観測によるさらなる相互較正を行う予定にしている。また、平成26年春に予定されている気球飛行の準備を進める。また、JEM-EUSO ミッションに関する宇宙機関の役割分担に関する国際調整を進めた。米国チームがNASAに提出した米国担当分に関する提案書がNASA宇宙科学部局により正式に採択された。これにより JAXA、ESA、ROSCOSMOS、そしてNASAの四局が議論の輪を形成することが可能になった。

③リピドダイナミクス研究

平成24年度は、前年度に引き続き細胞膜脂質ドメインである「脂質ラフト」に結合するタンパク質の解析を進め、シマミズ由来タンパク質ライセニンとイソギンチャク由来タンパク質エキナトキシンは、それぞれスフィンゴミエリンに特異的に結合するが、結合様式は異なっていることを明らかにした。さらに詳細な実験の結果、ライセニンはクラスター化したスフィンゴミエ

リンに特異的に結合するのに対して、エキナトキシンは分布状態によらずスフィンゴミエリンに結合することが示された。またコレステロールに特異的に結合する θ 毒素の無毒化フラグメントとライセニンを用いることによる、細胞分裂における脂質ラフトの動態を解析する技術を開発し、細胞膜外層の脂質ラフトに局在するスフィンゴミエリンは細胞分裂を制御していることを明らかにした。さらにミトコンドリア特異的脂質カルジオリピンと低分子蛍光物質ノニルアクリジンオレンジとの結合メカニズムを明らかにした。リポダイナミクスプロジェクトではこれまで培養細胞にライセニン耐性を与える化合物のスクリーニングを行ってきたが、平成24年度はその中の一つであるリモノイド化合物が、スフィンゴミエリンの生合成を阻害していることを明らかにした。またGタンパク質共役受容体GPCR5が、脂肪細胞における肥満や2型糖尿病に関与した炎症シグナルを活性化することを見出した。また高速原子間力顕微鏡（高速AFM）を用いてスフィンゴミエリンとライセニンの相互作用を測定することに成功した。

④細胞システム研究

平成24年度は、精製タンパク質を用いた染色体の再構成に取り組み、詳細な条件検討の結果、染色体の再構築に有望な条件を見出すことに成功した。また、安定同位体標識・輸送再構築系・定量的質量分析を組み合わせるにより、核-細胞質間輸送運搬体の輸送基質の同定法の確立に成功した。さらに、核内構造体パラスペックルの骨格因子のノックアウトマウスでは、雌個体において妊孕性の低下が引き起こされることを明らかにした。

筋分化過程において運命決定の際に、細胞質中に一過的にユニークな構造体が形成されることを見出した。スフィンゴミエリンとコレステロールの複合体に特異的に結合する新規タンパク質を同定し、これをプローブとして低分子量GTP結合タンパク質であるRasが分子種および活性によって脂質ラフトへの結合が変化することを証明した。

細胞内1分子計測法を用いて受容体の反応を解析し、動的な分子間相互作用による機能変化によって情報処理が制御されていることを明らかにした。定量的なプロテオミクスとモデリング解析により、TAK-IKKがNF- κ Bの転写活性を決定していることを明らかにした。また、複雑なネットワークを解析するための数理的方法を改良し、定常状態に限らず振動解を含めた全てのダイナミクスに対応できる理論へと一般化した。

(6) 先端技術基盤

平成24年度は、超精密加工技術の開発においては、光学素子の形状誤差や内部不均一を考慮したシミュレーション技術を開発しその有用性を実証した。また、新たな金属基材を用いた中性子光学素子の基礎技術開発を行った。さらには、独自技術であるエレクトロスプレー・デポジション法を用いて、有機太陽電池の製造技術への応用をすすめると共に、ナノファイバーの細胞培養用基材としての検討を開始した。

生物情報基盤構築においては、生命現象の定量化の基盤技術として、バイオイメージング法により生命現象を観察した情報に対して、定量解析可能な情報を作り出すための、情報処理技術と

多次元画像取得技術の研究開発を実施した。

(7) 他研究機関等との新たな連携研究

平成24年度は、台湾国立交通大学に連携研究室（低温物理分野）を設置した。大学院生の受け入れ、およびシンポジウム開催を通じ、人材育成も視野に入れた連携研究の更なる推進を図っている。また、野依理事長他がロシア・カザン大学を訪問し、連携研究室開所記念セレモニーに出席すると共に、今後の連携強化を約束した。さらに、アジア諸国の若手研究者・学生を集めたサマーキャンプ、合同シンポジウムを開催した他、国内外のアジア連携関係のプロジェクト等との意見交換を行い、日中韓+シンガポールとASEAN諸国とで問題解決型科学技術の推進と今後の連携強化に向けた議論を重ねている。

宇宙実験観測連携研究グループに関してMAXIチームは、「きぼう」曝露部に搭載した全天X線監視装置MAXIを用いた高エネルギー天体現象の観測を行い、その研究結果で1件の新聞記者発表と、24件の速報を発信した。

きぼう船内実験チームは、理研-JAXA連携協力協定に基づき、「きぼう」船内与圧部で実施するさまざまな生命科学・脳科学実験を提案し、特に高性能共焦点レーザー顕微鏡の設置について詳細な検討を行った。

EUSOチームは、米国ユタ州のテレスコープアレイ実験サイトにプロトタイプ望遠鏡を設置した。JEM-EUSOは日米欧の三軸が連携する国際ミッションであり、ESA、NASA、およびJAXAなどの宇宙機関も含めた国際協力の枠組みの構築を進めている。

理研-HYU（韓国・ハンヤン大学）連携研究センターは、研究者の相互交流に力点を置き、日韓での連携研究を推進した。また、引き続き、アジアの研究ハブとなるべく、研究ネットワーク作りを進めている。

理研-XJTU連携チームは、西安交通大学人工知能とロボット研究所にて無人走行ビークル軌道を生成するpath planning手法に関する研究を行い、成果を国際会議およびジャーナルへ投稿した。

2. 国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進

我が国の研究開発機能の中核的な担い手の一つとして、国の科学技術政策の方針に位置づけられる重要な課題や、様々な社会的ニーズのうち科学技術により解決しうると考えられる下記の課題について、その解決に向けて戦略的・重点的に研究開発を推進した。

具体的には、以下の研究を実施した。

(1) 脳科学総合研究

①心と知性への挑戦研究

心と知性を、物質と情報の立場から理解するための研究を進め、平成24年度は以下の成果を得た。

- ・ 独自に開発してきた新しい光計測法を用いて、第一次視覚野の方位選択性コラムの未発見の

3次元構造を解明した。また、睡眠時には覚醒時に比べ第一次運動野を中心とした大規模回路のベータ帯域での協調活動が落ちていること、仔マウスの輸送反応に副交感神経系が重要な働きをすることを発見した。

- ・ ヒトを直接に対象にした研究では、将棋における直観的思考を集中訓練により発達させるとプロ棋士と同じ神経回路が活性化すること、バブル的な経済選択をするときとそうでないときに前頭前野の活動等に乖離があること、音素配列が発声の容易さに与える影響の原因を言語間の比較により明らかにした。
- ・ 年度計画の想定を越える成果として、他人の価値観を学ぶときに働く神経回路を同定し、マカク属サルが他個体との協調行動をリズム取り行動において自然に行うこと、視覚的環境変化一般を検出する大脳回路があることを発見した。

②回路機能メカニズム研究

回路に機能が発現するメカニズムを解明するための研究を米国 MIT と連携の下で進め、平成24年度は以下の成果を得た。

- ・ 嗅内野から海馬に直接投射する神経回路が、タイミングの異なる事象の関連づけに重要であることを発見した。
- ・ 大脳皮質の多数の神経細胞の活動計測の効率を飛躍的に向上させ、海馬 CA2 領域からの複数の神経細胞の活動計測に成功した。
- ・ 小脳のプルキンエ細胞特異的に発現する新しい遺伝子や、non-coding RNA を発見した。
- ・ 反射の運動学習を用いて見出した短期の運動記憶から長期の運動記憶への固定化に伴って生じる「記憶痕跡のシナプス間移動」が、随意運動の運動記憶にも生じるという理論モデルを、ヒトのプリズム適応のパラダイムを用いて提案した。
- ・ 年度計画の想定を越える成果として、忌避的経験によって引き起こされる扁桃体の興奮の度合に応じて、恐怖記憶の強度が決まることを発見し、適応的忌避行動において、ルールごとに異なるパターンで、終脳の神経細胞の細胞集団が興奮することを発見した。
- ・ 発達中の仔マウスが母子分離という環境からのストレスを受ける事により、視床下部内の一部の細胞群で甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンをコードする遺伝子の発現が抑制されている事を明らかにした。このことから外部からの刺激に応答する視床下部内の細胞群を同定し、過食という異常行動が起きる遺伝子カスケードの一端を明らかにした。
- ・ 嗅覚神経回路の形成過程において経験依存的及び非依存的な2つの異なったメカニズムが存在することを見出し、嗅覚二次中枢に存在する全ての出力細胞の活動をイメージングする手法を確立した。
- ・ 感覚野と高次運動野が回帰性ネットワークを形成している事を見出した。
- ・ 大脳皮質視覚野で特定の抑制性ニューロンが長期的な脱抑制に関与していることを発見した。
- ・ 年度計画の想定を越える成果として、大脳皮質に2次元モザイク構造があることを発見し、

これを構成する細胞は発生期には電気シナプスで結合したカラム構造をつくっていることを発見した。

- ・ 行動中の海馬神経活動の大規模イメージングを可能とした。大脳皮質局所回路では Sparse-Strong Weak-Dense (SSWD) 構造が基本であることを提唱した。
- ・ 年度計画の想定を越える成果として、細胞外マトリックス分子 beta3-インテグリンの GluA2-グルタミン酸受容体との結合が、homeostatic なシナプス可塑性の制御に重要であることを発見した。
- ・ 細胞外マトリックス分子ビトロネクチンが終脳特異的細胞接着分子テレンセファリンを介してスパイン形成を調節することを発見した。
- ・ グルタミン酸によるシナプス外神経伝達の可塑性に、NMDA 受容体が関与していることを示した。
- ・ アストロサイトのカルシウム信号を介さない脳内血流制御機構が存在することを示した。

③疾患メカニズム研究

脳の病のメカニズムを解明するための研究を進め、平成 24 年度は、以下の成果を得た。

- ・ 気分障害の遺伝的モデルマウスを用いて、情動関連神経回路におけるミトコンドリア DNA の蓄積が症状発現に関与する可能性を見いだした。
- ・ 統合失調症に関しては、脂肪酸結合蛋白質が神経新生に与える影響を明らかにした。
- ・ アルツハイマー病に関しては、原因蛋白質であるアミロイド β の分解酵素の局在の制御機構を明らかにし、新たな治療標的を見いだすと共に、この分解酵素を用いた遺伝子治療法を開発し、マウスで有効性を示した。
- ・ ハンチントン病については、細胞骨格蛋白の一種が小胞体のカルシウム動態変化を介して異常蛋白の凝集に関わることを見出し、新たな治療標的となる可能性を見出した。
- ・ ALS (筋萎縮性側索硬化症) については、原因遺伝子 (TDP-43) の変異によりこの蛋白質が安定化するほど発症が早くなることを見いだした。年度計画の想定を越える成果として、神経難病 ALS のメカニズムについて、その原因蛋白 (TDP-43、FUS) が細胞内でどのような働きをしているかを調べる過程で、これらが、別の神経難病 (SMA、脊髄性筋萎縮症) と結合していることを見だし、ALS でも SMA と同じ病態 (スプライシング機構の異常) を持っていることがわかった。これは、詳細な分子メカニズムの解明を通して、臨床的には全く異なる病気に共通の病態を見いだしたものである。
- ・ プリオン病については、酵母プリオン様の新たな細胞質遺伝因子が、酵母に感染した RNA ウイルスのゲノムに変異を導入することで、抗ウイルス活性を示すことを見出した。
- ・ 自閉症については、患者で変異が報告された遺伝子の変異マウスで、社会行動や学習の障害を見だし、自閉症における細胞膜ナトリウムチャネルの役割を示した。
- ・ てんかんについては、てんかんの原因となる新たな遺伝子変異 (SCN1B) を見いだした。
- ・ 脳発達に関わる遺伝子が、抑制性シナプスの形成異常を介して情動の異常を引き起こすこと

を、モデルマウスを用いて明らかにした。

- ・ 神経回路形成については、神経突起の成長の新たな制御因子を同定した。

④先端基盤技術

脳と心の問題を解くための先端的な基盤技術を開発し、平成 24 年度は、以下の成果を得た。

<個体レベル>

- ・ カルシウムプローブを神経細胞特異的に発現する形質転換マウスを新たに作製し、2つの CCD カメラを搭載した新規 2 波長測光型の顕微鏡システムを構築することで、脳活動を両側前脳の広い範囲にわたって高速に (30 Hz 以上) 可視化する技術を確立した。年度計画の想定を越える成果として、この観察技術における時間と空間の分解能などを検討したところ、高速 (30 Hz) で広範囲 (両側前脳) にかつ長時間 (30 分以上) にわたってシグナルが得られることがわかった。
- ・ レチノイン酸濃度をモニタする蛍光プローブ (GEPR4) を新規に開発し、これを発現する形質転換ゼブラフィッシュを作製した。ゼブラフィッシュ初期胚の後脳形成におけるレチノイン酸濃度勾配を直接に可視化することに成功した。これにより、レチノイン酸がモルフォゲン分子 (濃度差によって形作りを支配する分子) として働くことを初めて証明することができた。年度計画の想定を越える成果として、繊維芽細胞由来増殖因子 (FGF) など他のモルフォゲン分子との相互作用に関して包括的な理解を得ることができた。
- ・ 細胞間の接着を蛍光の出現に置き換える技術を、分割蛍光タンパク質を材料に開発し、培養細胞のレベルで細胞間接着を感度よく検出できることを示した。当初の目標どおり、接着によって蛍光標識された細胞が、正常どおりに乖離できることが示されて、より正常に近い状態で形態形成をモニタできる技術として発展することが可能になった。
- ・ EEG および MRI を用いて、ヒトアルツハイマー病の早期診断を可能にするシグナルマーカーを抽出する試みを行った。正常人と痴呆患者との比較を通して、微小ではあるが再現性のある差シグナルの候補が得られた。
- ・ 情報幾何という新たに開発された数理的手法を用いることで、測定された複数の神経発火データから神経細胞相互の結合強度を定量的に推定することに成功し、従来不可能だった変動環境においても回路構造推定ができるようになった。
- ・ 網膜から脳の視覚野への神経投射について提出されているモデルのプログラムを PLATO においてプラグインして大規模モデルとして構成、「京」を用いてシミュレーションすることができた。これまで心理学的に特徴づけられてきた「錯視」現象を数理的に再現し、機構を解明することができた。
- ・ マウス内側手綱核を遺伝学的に破壊する手法を開発し、この神経核が衝動性の抑制および環境適応に重要な役割を担う事を明らかにした。このマウスは、統合失調症の新たな病態モデルである。

<組織レベル>

- ・ 長波長領域の光を用いる光学顕微鏡を用いることで、生きた小脳スライスの分子層において、表面から 200 ミクロンの深さにある細胞の形態を可視化することに成功した。
- ・ 金魚網膜の水平細胞、棹細胞の回路の間でプロトンを介したフィードバック機構が存在し、それが色の情報生成に重要な役割をしていることを実験的に解明し、この回路を数理的にモデル化することで任意の入力による網膜のシグナルの応答を予見的に得ることが可能になった。

<細胞レベル>

- ・ ある種の滑脳症や TUBB3 シンドロームを起こす変異によって、チューブリン分子の細胞における発現レベルが下がることが確認された。

<分子レベル>

- ・ ある種の滑脳症や TUBB3 シンドロームにおけるチューブリン分子の機能変異がわずか 1 個のアミノ酸置換で起こることを明らかにした。
- ・ 年度計画の想定を越える成果として、チューブリンの変異によって、チューブリンとその上を動くキネシン分子との相互作用が影響を受けるが、キネシン分子に変異を加えることによって、そうした相互作用を回復させることができた。分子レベルの実験結果であるが、疾患治療の可能性を示唆するものである。

<ニューロインフォマティクス>

サムライグラフの初期のものに使い安さ、多様な用途を付加したバージョンを ver. 2.0.0 として公開しているが、サイトには約 17,000 件の訪問がアメリカ、ブラジル、ドイツなど世界各国よりあり、広範に利用されている。

(2) 植物科学研究

①植物科学基盤研究

植物の生産力向上に向け、メタボローム基盤の構築と解析を進め、平成 24 年度は以下の成果を得た。

糖類・脂質類などの個々の代謝物解析基盤の高度化・精密化を進めることにより、リン欠乏下における膜脂質の再構成に関わる糖脂質「グルクロン酸脂質」を植物から初めて同定した。更にこの脂質の合成に関わる遺伝子の同定および有用作物であるイネでも同脂質がリン欠乏ストレスの緩和に役立つ事を明らかにし、リン欠乏に耐性な植物の作出の可能性を見出した。

非モデル植物の代謝解析に関しては、玄米に含まれる代謝成分を解析し、759 個の代謝物（うち新規代謝物 131 個）の検出に成功した。更に、これら代謝成分に影響を与える 801 個の遺伝子も同定した。この結果、アミノ酸、脂質などの栄養成分やフラボノイドなどの健康機能成分が玄米に含まれていることを明らかにした。

また、超高性能な質量分析計「フーリエ変換型イオンサイクロトロン共鳴質量分析計」を導入し、炭素や硫黄の安定同位体を利用した含硫黄二次代謝物の分析系「S-オミクス」を確立した。この系を用い含硫黄二次代謝物を多く含むタマネギを解析したところ、抗炎症活性を有する 6

個の構造式を推定することが出来た。

メタボローム解析基盤を用いた遺伝子組換え作物の安全性評価に関しては、企業との連携にて遺伝子組換え作物について解析を進めた。

② 生長ホルモンや遺伝子による植物機能探索研究

平成 24 年度は、前年度に引き続き植物の有用形質に関する遺伝子機能や代謝機能について、以下に挙げる研究成果を上げた。

バイオリソースセンターのリソースである野生型シロイヌナズナ系統群を用いて、酸化ストレスを引き起こす除草剤に対する品種間多様性を比較し、活性酸素ストレス耐性に関わる除草剤輸送体遺伝子の同定を行った。その結果、新規に同定された除草剤輸送体の実態が、ポリアミン輸送体であることを明らかにした。高等生物で初めてのポリアミン輸送体の報告となった。

硝酸輸送体の一つが植物ホルモンのアブシジン酸の輸送体であることを示し、これまで報告のあった ABC トランスポーターと機能の異なる輸送体の同定として注目された。

植物の細胞成長を抑制する転写調節因子である GTL1 の機能解析を行い、GLT1 により遺伝子発現の制御を受ける遺伝子を 182 個同定した。この中から染色体の倍加を促進する遺伝子を見出し、GLT1 がこの遺伝子の発現を抑制することで植物細胞の成長を止めることを明らかにした。さらに、GLT1 遺伝子の発現量を人為的に増減させることで、植物細胞の大きさを自在に変えることに成功した。

キャッサバに関しては、20,000 個以上のキャッサバ遺伝子を含むカスタムオリゴアレイを製作し、乾燥ストレス時の遺伝子発現の解析を行った。その結果、乾燥ストレス時に遺伝子発現が誘導される遺伝子はキャッサバと他の植物で類似していることを明らかにした。

植物の病害耐性に関する研究において、イチゴ炭疽病菌とウリ炭疽病菌の全ゲノムを次世代シーケンサーを用いて解読し、病原性に関与する遺伝子候補群の同定に成功した。

モデル植物であるシロイヌナズナの未知のゲノム領域から、小さなタンパク質であるペプチドをコードする遺伝子を 7,000 個以上発見。さらに、これらの遺伝子の一部が形態形成に関与することを明らかにした。

食料生産の向上に向け、フィリピンの IRRI、メキシコの CIMMYT、ブラジルの EMBRAPA 等との国際的な農作物研究機関との共同研究により、環境ストレス耐性付与を示す有用遺伝子や、有用プロモーターをイネやコムギ、ダイズなどの作物品種に導入し、劣悪環境においても生育できるストレス耐性作物の開発を行った。圃場でのストレス耐性評価を行い、有用品種の候補を得ることが出来た。

更に、化石資源に頼らないグリーンバイオロジーの開発を目的として、草本バイオマスやコムギのモデル作物となるブラキポディウムの研究基盤の整備を開始し、重イオンビーム照射変異体の作出や完全長 cDNA 収集をはじめとしたリソース整備、形質転換技術の構築を推進した。

また、大学、他研究機関との協力体制の構築が進み、連携研究の中心的な役割を果たした。特

に、グリーンイノベーションに貢献する低炭素社会の構築に向け、各種解析機器を高度化し、大学や他研究機関と植物科学研究ネットワークを構築し、その主導的な役割を理研植物科学研究センターが担っている。導入された最先端の機器について、ネットワーク外の研究者からの利用を支援する仕組みを平成 23 年 5 月より開始しており、ネットワーク全体で平成 24 年度 129 件の申請を受けるなど、オールジャパンでの植物科学研究の推進が効率的に進む取り組みを支えている。また、魚類や金属表面を評価対象とするテーマも採択することにより他の分野の研究にも貢献した。さらにこうした大学等とのネットワークを活用し、光合成能力向上、バイオマス生産の向上、バイオマス利活用までのプロセス全体の経済性、環境性の向上及び関連する人材育成を目的とする大学発グリーンイノベーション創出事業にて、「植物 CO2 資源化研究拠点ネットワーク」の一拠点として、神戸大学、産業技術総合研究所等と「バイオマス利活用研究」を推進している。

さらに、平成 22 年 5 月に立ち上げた RIKEN Plant Hormone Research Network は平成 24 年度末時点で、米国、インド等をはじめとする国外からのアクセスも含め、のべ 11,290 の訪問者により、30,370 回閲覧されており、当センターのホルモン研究の注目度を強調する結果となっている。

海外の研究機関との連携に関しては、アジア地域におけるキャッサバの分子育種を推進するため、ベトナムの AGI、コロンビアの CIAT と共にハノイに ILCMB (International Lab for Cassava Molecular Breeding) を立上げ、共同研究を推進している。

(3) 発生・再生科学総合研究

本研究では、生物における発生・再生の制御システムを解明し、発生生物学の新たな展開を目指した総合的な研究開発を行うとともに、その成果の再生医療等への応用を促進する基盤技術開発を目的とする。

① 発生のしくみを探る領域

平成 24 年度における当領域の代表的な成果は以下の通りである。

記憶や学習に重要な役割を持つ海馬は、錐体細胞からなるアンモン角と顆粒細胞からなる歯状回の 2 つの領域が層構造を形成している。錐体細胞と顆粒細胞は従来異なる細胞由来と考えられてきたが、マウスを用いた研究から、転写因子 Prox1 が機能することで、海馬歯状回にある未分化な神経細胞がどちらの細胞に分化するかを制御していることを明らかにした。このような多能性を維持した細胞分化の仕組みは他の神経細胞にも共通した特徴であり、神経回路の形成において柔軟性と確実性を保証するメカニズムの解明に貢献する成果である。

② 器官をつくる領域

平成 24 年度における当領域の代表的な成果として、以下の 2 点があげられ、双方ともに当初の想定を超えた成果である。

胚発生では、平面的な細胞シートが内側に潜り込み運動（陥入）を起こすことで、3次元の器

官が形成される。陥入のメカニズムを解明するため、ショウジョウバエの気管形成過程をライブイメージングで観察、解析した結果、細胞が分裂時に円柱状から球形状に形を変えることが、安定していた細胞群のバランスを崩壊させ、一気に陥入を加速させる要因であることを解明した。さらに、この球形化だけではなく、分化、増殖に関わる FGF シグナル、EGF シグナルも関与して陥入の原動力となることも明らかにした。

腸管の動きや分泌、血流などを自律的に制御する腸管神経系は、腸管神経前駆細胞が食道から肛門へ一方向に移動しながら形成されると考えられてきたが、蛍光タンパク質を前駆細胞で発現させたマウスをライブイメージングで観察、解析した結果、小腸と大腸が血管をはさんで平行に並ぶ胎令 11 日ごろに、血管組織を横切って小腸から大腸へと前駆細胞が「近道移動」することを解明した。これまでの腸管神経系発生の概念を覆すだけでなく、先天性に腸管神経系が形成されないヒルシュスプルング病の発症メカニズムの解明にも貢献することが期待される。

③からだを再生させる領域

平成 24 年度における当領域の代表的な成果として、以下の 2 点があげられる。

CDB の研究グループが開発した、ES 細胞から神経系細胞を高効率に誘導する「無血清凝集浮遊培養法」を発展させ、近年では主にマウスの ES 細胞から、生体内と同様の構造を持つ大脳皮質組織や網膜組織、脳下垂体を誘導する事に成功していた。平成 24 年度は、将来の医学応用を念頭に、培養条件をヒト ES 細胞用に最適化し、同細胞から網膜組織を形成することに成功した。さらに、実用化に不可欠な技術であるヒト ES 細胞由来の網膜組織の冷凍保存技術を確立した。ヒト ES 細胞由来の網膜組織が適時に入手可能となり、網膜変性症に対する再生医療の実現を大きく前進させる成果である。

真核細胞の染色体には高度に凝集したヘテロクロマチンが存在し、エピジェネティックな遺伝子発現制御機構として重要な役割を果たす。これまで RNA 干渉 (RNAi) の機構がヘテロクロマチン形成において分子的にどのようにリンクしているか未解明であったが、今回、RNAi 関連因子である Chp1 が、メチル化されたヒストンだけでなく DNA および RNA との結合を介してヘテロクロマチン形成に寄与する仕組みを明らかにした。

また、世界初となる iPS 細胞を用いた再生医療 (加齢黄斑変性治療) の実現に向けて、来年度の臨床研究開始を目指し、高橋 政代プロジェクトリーダー (網膜再生医療研究開発プロジェクト) を中心とする研究担当の理研及び実施病院を抱える先端医療振興財団の各倫理委員会における承認を経て、臨床研究の実施計画を厚生労働省に申請した。

さらに、委託事業「再生医療の実現化プロジェクト」と連携して、昨年度に引き続き平成 24 年度には「ヒト幹細胞支援」のためのホームページを通して、ヒト ES 細胞・iPS 細胞の培養および研究のための有益な情報の提供を行い、プロトコールの追加等でそのコンテンツも強化した。また、実験手技の動画ファイルの DVD 付きの実験マニュアルも学会、講習会や研究会などの機会を通して、配布した。

④発生動態基盤研究

平成 24 年度における当領域の代表的な成果は以下の通りである。

これまで、ヒトの生体内に存在する約 24 時間周期の体内時計を検査するには長時間の拘束が必要になる等負担が大きかったが、ヒトの血液中に含まれる代謝物質を網羅的に測定することで簡便に判定する方法(分子時刻表法)を開発した。体内時計は生理現象を制御しているため、個々人の体内時計を簡便に判定方法が、様々な疾患や睡眠障害の診断、治療に利用できることが今後期待される。

(4) 免疫・アレルギー科学総合研究

①免疫細胞を識る領域

免疫細胞の時空間一分子解析においては、多種分子の同期による 1 分子イメージングシステムを確立した。多種分子同期 1 分子イメージング法を用いて細胞の機能発現に関与する転写因子 NF- κ B の活性化が PDLIM2 分子のリン酸化に依存した相互反応により制御される可能性を明らかにした。

また、免疫細胞系列の決定・分化制御の機能の解明等について以下の成果を得た。

- ・ 免疫システムにおける環境応答と発生プログラム転写制御メカニズムを解析し、ポリコム群による転写抑制は、リンパ球分化における細胞系譜の維持に寄与し、DNA メチル化制御は、T 細胞系譜において、成熟後の機能分化に寄与することを明らかにした。
- ・ 生体防御に重要な皮膚細胞の恒常的な増殖分化の理解のため、実験的計測から数理モデルの構築およびシミュレーション解析を行ない、その結果転写因子 STAT3、MYC、AP-1 の転写がネットワークを構築し制御に関与することを明らかにした。
- ・ 蛍光レポーターマウスを用いたリンパ節イメージングによる解析を行い、腫瘍組織内でも細胞傷害性 T 細胞が樹状細胞と相互反応を行なうことを明らかにした。
- ・ 1 分子顕微鏡を用い、受容体を介する T 細胞活性化抑制には、抑制性副刺激受容体 PD-1 分子と T 細胞抗原受容体が同一のマイクロクラスター内に局在し、直接制御することを明らかにした。
- ・ 3 つの幹細胞である神経幹細胞の神経細胞への分化能、造血幹細胞のリンパ球への分化能、間葉系幹細胞の骨芽細胞への分化能に関わる共通エピジェネティック制御があることを明らかにした。

さらに、年度計画では想定していなかった以下の優れた予想外の成果を得た。

- ・ これまで不明であった M 細胞分化に関わる制御因子(SpiB)を発見した。M 細胞は腸管内の微生物を取り込み、免疫応答を発動する極めて重要な細胞である。
- ・ これまで終末細胞のヘルパーとキラー T 細胞は、不可逆的で相互に移行することはないと考えられていた。しかし、恒常的に細菌叢に暴露される腸管の環境下では、ヘルパー決定因子が消失し、キラー T 細胞決定因子が誘導される結果、ヘルパー T 細胞はキラー T 細胞へ再決定されることを発見し、末梢組織での T 細胞分化の可塑性機構を発見した。

- ・ 免疫記憶細胞が作られるメカニズムに関して、リンパ節胚中心で作られるというこれまでのドグマと異なり、免疫反応初期に交差性に富む低親和性抗体が胚中心以外作られ後期には高親和性抗体が胚中心で作られることを見出した。

②免疫系を制御する領域

自己免疫やアレルギー疾患の制御に関与する樹状細胞、ナチュラルヘルパー細胞、NKT 細胞、さらには制御性 T 細胞の発生・維持及びこれら細胞の免疫制御機能に関わる基本原理の解明をめざし、さらに腸管や皮膚における免疫応答を解析し、腸管等の局所と全身性免疫の制御機構を明らかにした。

さらに、アレルギーや炎症性疾患発症機構とその制御及び免疫応答制御機構の破綻に関わる原因を他分野との融合研究により解析し、以下の成果を得た。

- ・ 新たに発見された自然免疫系リンパ球であるナチュラルヘルパー (natural helper (NH)) 細胞の分化や生存に転写因子 GATA-3 が重要であることを明らかにした。
- ・ 免疫系恒常性維持に必須の制御性 T 細胞 (Treg) の発生・分化と機能を担う、転写因子 Foxp3 の 1 アミノ酸置換変異により末梢組織環境での Treg の移住・増殖・生存が阻害され、自己免疫疾患が発症することを明らかにした。
- ・ NKT 細胞は 1 種類だと思われていたが、機能的に異なる 3 種類の亜集団を構築し、IL-12R+NKT 細胞はがん、感染症防御に、IL-17RB+NKT 細胞は IL25 によりアレルギー喘息を、L-18 により RS ウイルス感染症発症に関与することが明らかとなった。
- ・ カルシウムウェーブは細胞機能発現に必須であるが、亜鉛ウェーブも細胞機能に関与し、そのプロセスがアレルギー疾患の新たな創薬標的となることを見出した。
- ・ IgE や IgG と結合するヒスタミン遊離因子 (HRF) がアトピー性皮膚炎患者血清中で有意に増加し、HRF とアトピー性炎症発症との関係が示された。

さらに、年度計画では想定していなかった、以下の優れた予想外の成果を得た。

- ・ 免疫抑制受容体 PD-1 欠損マウスの腸管では、腸内細菌に高親和性を示す IgA 抗体産生ができず、腸内細菌叢が変動し、細菌叢構築が異常になり、その結果、全身免疫系の過剰に活性化が起こる。抗生剤で細菌叢を除去すると全身性活性化が消えることから、腸内細菌叢が全身免疫反応に影響を及ぼしていることが明らかとなった。
- ・ これまで、アレルギー発症に関わる IgE 抗体産生と喘息等のアレルギーの原因細胞は IL-4 産生 TH2 細胞と考えられていたが、この定説を覆し、濾胞ヘルパー T 細胞 (T_{fh}) 細胞であることを初めて明らかにした。
- ・ LIM 蛋白ファミリーに属する PDLIM4 が、炎症性 T 細胞である Th17 細胞の過剰な活性化を制御し、炎症制御するが、驚いたことに PDLIM4 遺伝子の LIM ドメイン内の一塩基 (変異) 多型が、ヒトの関節リウマチの疾患感受性に関係することを明らかにした。

③基礎から応用へのバトンゾーン

- ・ ヒト骨髄微小環境を有し、ヒト体内と同様に自然免疫系好中球の分化・成熟を促進する新規免疫系ヒト化マウスを開発し、これらヒト化マウス技術を用いて白血病幹細胞標的治療分子を発見できる基盤を作った。
- ・ 検体管理から情報解析までの次世代シーケンシング基盤のパイプラインを構築し、それを用いて、厚生省厚生労働科学研究費研究班、公益財団法人かずさ DNA 研究所との共同研究により、102 検体の全エクソーム解析を行い、分類不能型免疫不全症の 1 例と自己炎症の 1 症例について新規な原因変異を見出した。
- ・ 厚生労働省研究班と共同で、食物アレルギー免疫療法確立と治癒メカニズムの解明に向けて、治癒症例に伴い認められるバイオマーカー候補を同定した。
さらに、年次計画で想定していなかった iPS 細胞技術を用いたがん抗原特異的 T 細胞の再生に成功した。

④医療に応用する領域

- ・ NKT 細胞標的治療に関して、連携先の千葉大学病院に対して上顎がんの先進医療 B 申請が承認された。さらに国立病院機構との間で再発率が高い術後肺がんを対象に NKT 細胞標的治療の臨床共同研究を開始。
- ・ スギ花粉症免疫療法ワクチン実用化に向けて、スギ花粉の主要アレルゲンを連結し、ポリエチレングリコール付加により可溶化した組換え体連結スギ花粉症ワクチンの工業化の検討並びに採算性の検討を開始した。
さらに、年度計画では想定していなかった、以下の優れた予想外の成果を得た。
- ・ 急性骨髄性白血病を再構築したモデルマウスを利用し、1) 白血病再発の主原因である「白血病幹細胞」を発見、2) 「白血病幹細胞」治療標的分子を発見、3) 「白血病幹細胞」治療標的分子を標的とした低分子化合物 (RK-20449) を同定、4) 「白血病ヒト化マウスを用いた治療実験から RK-20449 は、Flt 遺伝子に変異を有する悪性度の高い白血病症例において強い治療効果を示し、このことから年間 1000 名ほどの患者を救済できる有力な治療薬になることが期待される。
- ・ これまで治療法がなかった食物アレルギー治療リポソームワクチンの開発に世界で初めて成功した。理研オリジナルの新規 NKT 細胞リガンドを使ったリポソームワクチンによる全 IgE 産生抑制を確認し、さらに経口製剤の作製にも成功した (特許出願 2013-038047)。
- ・ 初回投与だけで 1 年以上のがん免疫記憶を誘導できる人工細胞ワクチン開発に成功し、大型動物を用いた前臨床試験で有害事象無く自然免疫、獲得免疫が誘導されることを確認した。

(5) ゲノム医科学研究

①基盤技術開発

平成 24 年度は、全ゲノム上の約 70 万箇所の SNP を調べる大規模全ゲノム解析及び全遺伝子のエクソンに存在する稀な多型(レアバリエント)約 20 万箇所を対象としたゲノム解析を実施し、

疾患関連遺伝子研究やファーマコゲノミクス (PGx) 研究の研究基盤を構築した。これらのゲノム解析結果は、疾患関連遺伝子研究グループ及びファーマコゲノミクス研究グループへ提供した。また、乳癌治療薬タモキシフェンの効果に関連する CYP2D6 遺伝子に存在する 11 種類の機能的多型について、迅速・高精度の診断法を開発した。

平成 24 年度の血清・血漿プロテオミクス解析では、多数の血液試料を解析するための前処理と情報解析のプラットフォームの改良を行った。そして、超高精度質量分析器による前立腺がん患者、膵臓がんとコントロール群の解析を行い、血液バイオマーカーの候補となるタンパク質やペプチド群を複数同定し、追証試験を行った。

②統計解析・技術開発

平成 24 年度は、遺伝子多型と疾患との関連を全ゲノム上で調べるゲノムワイド関連解析システムを疾患サンプルに適用、疾患関連遺伝子研究等の推進に貢献した。腎機能関連形質などの臨床検査値や身長、体重、BMI などの連続値をとる量的形質のゲノムワイド関連解析も行い、量的形質に関連する多数の遺伝子を同定した。それらの解析では、日本人や、その他の東アジア人の集団構造を判別しつつ統合するアルゴリズムをサンプルに適用し、精度が高くかつ検出力の高い解析を実現した。また、観測されていないデータの補完を行うとともに、連鎖不平衡を加味した新しい統計解析方法を開発し、さらに ENCODE プロジェクトなどのゲノムアノテーション情報を活用することによって、新たな疾患関連遺伝子の探索や、国際連携研究での統合解析の基盤を構築した。

また、遺伝要因と環境要因を考慮し構築した疾患発症予測モデルの評価を、コホートを用いて行った。複数因子の相互作用による疾患リスク予測システムの検出力を高める独自のプログラムのプログラムは、さらなる並列性の向上を達成し、性能をスーパーコンピュータで実測した。

さらに、想定以上の成果として、次世代シーケンサーを用いた全ゲノムシーケンズデータおよび全エクソームシーケンズデータを高精度かつ高速に解析する手法とそのプログラムを複数拠点のスーパーコンピュータに解析パイプラインとして実装し、性能を評価、高速解析を達成した。27 症例分のがんゲノムとそれに対応する正常ゲノムに適用することによって、がんのドライバーの候補となる遺伝子やパスウェイを見だし、成果を報告した。その後症例を増やし、さらなる解析を行っている。また実データに基づき、エクソーム解析に特有なパラメータのチューニングも行い、全ゲノム解析パイプラインソフトウェアとともに、共用ソフトウェアとしてまとめた。

③疾患関連遺伝子研究

平成 24 年度は、アトピー性皮膚炎、肺腺がん、心房細動、加齢黄斑変性症に関連する遺伝子、腎機能や血清尿酸値の個人差を左右する遺伝子をそれぞれ同定し、公表した。

前立腺がんについて遺伝子多型を組み合わせてリスク診断法を開発・公表したことは、想定以上の成果である。

文科省委託事業「個人の遺伝情報に応じた医療の実現プロジェクト」において、文科省が公募を経て選出した大学等研究機関(がん9機関、メタボリックシンドローム7機関、肝疾患5機関、婦人科系疾患3機関、骨筋肉系疾患3機関)とオールジャパン体制を構築し、中核的立場で疾患研究を推進した。

国際連携 SNP 研究では、タイ、マレーシア、ブルガリア、韓国、ジンバブエ、台湾、ベトナム、エチオピア、インドネシアの研究機関と連携し、各国の重要疾患について研究を実施、平成 24 年度は 2 名の若手研究者を受け入れ育成を図った。タイのマヒドン大学では、HIV 治療薬ネビラピンによる薬疹の発症リスクの予測が可能な遺伝子診断法の検証を目的とした、前向き臨床研究の症例エントリーが終了した(平成 25 年度中に解析終了予定)。さらにブルガリア人における統合失調症、タイ人における結核症に関連する遺伝子を同定した。また、今後の国際共同研究の推進を目指した技術協力、人材交流等を目的として平成 24 年 1 月に創設された、日本(理研)、韓国、台湾、タイ、マレーシア、インドネシアの研究機関から構成されるファーマコゲノミクス研究コミュニティである South East Asian Pharmacogenomics Research Network (SEAPharm) では抗てんかん薬、抗菌薬による重症薬疹症例の収集を開始した。

国際がんゲノムコンソーシアム(ICGC)では、170例の肝臓がんのペア(がんと正常部)の全ゲノムシーケンスおよび100例のRNA解析が完了し、スーパーコンピュータを使用して、様々なタイプのゲノム変異を同定した。このうち107例の肝がんゲノムのデータは情報解析が終了しICGCを通して一般に公開しており、全ゲノムシーケンスのデータ公開としては世界で最も多く、国際貢献およびがん研究の基盤情報として深く寄与し高く評価されている。

(6) 分子イメージング研究

①創薬化学研究

平成 24 年度は、薬物輸送タンパク質、がん、肝疾患、脳機能疾患、痛み、感染症、免疫等をターゲットとした高品質プローブを新たに 34 化合物開発し、これまでに開発した理研オリジナル PET 分子プローブは 156 化合物となった。

また、平成 24 年度開発した ^{11}C ジドブジンは、かつて抗がん剤として開発され、その後抗 HIV 薬として認可を受けた薬剤ジドブジンを、当センター独自技術の高速 C- ^{11}C メチル化法を活用して標識したものであるが、ある種の癌の PET イメージングに極めて有効であることを証明した。

標識合成技術の開発研究に関しては、パラジウム 0 価触媒を使用し、アルキル炭素上に ^{11}C メチル基を導入するための $\text{sp}^3\text{-sp}^3$ カップリング型の高速 C- ^{11}C メチル化法を開発することに成功した。抗体や核酸等をさらに体内で長時間追跡するために、物理学的半減期 3.27 日の ^{89}Zr のサイクロトロンでの生産と抗体の標識に成功した。

②生体分子イメージング研究

平成 24 年度は、東北大学との共同研究で、パーキンソン病モデルサル(マカク)の骨髄の間葉系幹細胞をドーパミン神経細胞に誘導し、同じ個体の脳に自家移植し、ドーパミントランスポーターの発

現が移植7ヶ月後も高いこと、移植片が腫瘍化していないこと等を示した。

また、小型の霊長類コモンマーモセットを用いて、個体の性格と脳内セロトニン神経との関係を明らかにするため、PETによりそれぞれの個体の脳内セロトニン神経の活性を測定した結果、社会性行動の特性に関連する領域を大脳皮質内側面で発見した。見知らぬ個体と対面したときに大脳皮質内側面がより活性化することや、大脳皮質内側面と他の脳領域との機能的結合が高まることが分かった。

アロマテースに関して、平成24年度には、これまでの総計男性11名、女性10名の健常人に対するPETイメージングを行い、情動・気質・性向との相関を解析したところ、視床のアロマテースが高いと攻撃性や共感が強く、視床下部では同情との有意な相関が見られるという想定以上の成果が得られた。

加えて、平成24年度は、原因不明の疲労・倦怠感が6カ月以上続く病気である慢性疲労症候群について、神経伝達物質受容体（ムスカリン性アセチルコリン受容体：mAChR）に対する自己抗体が検出される患者と健常者の脳をPET検査で比較し、自己抗体を持つ患者の脳ではmAChRの発現量が低下していることが分かった。免疫系の異常が脳の神経伝達機能を変化させるという現象を初めて直接的に証明した特筆すべき成果である。

③次世代イメージング技術開発

平成24年度は脳・脊髄全体で生涯にわたり分裂増殖を繰り返す能力のある中枢神経系幹・前駆細胞（NG2発現細胞）について、脳内で通常は主にオリゴデンドロサイトを供給している前駆細胞が、神経活発に依存してアストロサイトへ分化方向を変化させることを明らかにした。また、NG2発現前駆細胞が皮膚免疫機能を調節しているという新しい細胞機能を発見した。

複数分子同時イメージング法の実用化研究においては、「対向型GREI」のプロトタイプを、既存のGREI撮像ヘッド2台を用いて構築した。835 keVのガンマ線を放出する⁵⁴Mnの溶液を封入した球状ファントムを用いた撮像実験を行い、3次元断層撮像性能の顕著な向上を実証した。

また、平成24年度は、国内外の研究機関や企業等と73件（前年度68件）の共同研究を実施し、創薬候補化合物を対象とした新規分子プローブの開発や、病態解明につながる臨床研究に貢献した。また、また、CMIS公開セミナー（平成24年度7回実施）分子イメージングサマースクール（平成24年8月30日～31日）及びPET集中講義（平成23年9月2日）、を開催し、研究者の幅広い人材育成に努めた。

3. 最高水準の研究基盤の整備・共用・利用研究の推進

国家基幹技術であるX線自由電子レーザーや次世代スーパーコンピュータ等の大型研究施設等の最高水準の研究基盤を活かした先端的課題研究を推進するとともに、ライフサイエンス分野に共通して必要となる最先端の研究基盤や、生物遺伝資源（バイオリソース）の収集・保存・提供に係る基盤の整備、さらにはそれらの高付加価値化に向けた技術開発を推進した。

最高水準の大型研究基盤や知的基盤を着実に整備し、国内外の研究者等に共用・提供を行うこ

とで、外部機関等との相補的連携の促進を図るとともに、研究成果の創出や基盤技術の普及に努めた。また、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」(平成六年法律第七十八号)第五條に規定する業務(登録施設利用促進機関が行う利用促進業務を除く)についても実施した。

具体的には以下の研究・事業について実施した。

(1) 加速器科学研究

①RIビームファクトリー

(ア) 整備・共用の推進

原子核反応後に生じる全粒子を測定して元素誕生の謎を探る多種粒子測定装置の本格利用が開始し、不安定原子核の大きさを精密に測定するRI・電子散乱装置(SCRIT)については不安定核イオン源でのSn-132同位体の生成とアイソトープ分離に成功し、世界初のRI電子散乱実験に向けて、順調に準備が進んでいる。また、稀少RIリングの建設が終了し、次年度以降に調整を開始する。さらに、加速器性能は、施設の効率的な利用を可能とする新入射器システムの導入やガストリッパー装置により、安定した大強度ウランビームの加速に成功し、超電導リングサイクロトロン(SRC)で得られたウランビームは2011年実績に比べ、数倍高い強度を達成した。

共用については、国際的に広く学術利用実験課題を公募し、平成24年度は6月18~19日に原子核課題採択委員会、9月4~5日に物質生命科学採択委員会をそれぞれ開催し、公平に利用課題選定を行った結果、申請課題21課題(141日分)のうち15課題(72日)が採択された。また、非学術利用課題を対象とする産業課題採択委員会を7月2日に開催し、1課題を採択した。全実験課題のビームタイムとしては75実験を実施し、のべ実験参加者は1222人、のべ加速器稼働日数は360日となる見込みである。

外部利用を促進するための体制を検討するため、外部有識者により構成される共用促進委員会を9月19日に開催し、RIBFの施設共用の在り方、所外利用者への便宜供与、消耗品等の受益者負担、施設整備計画などに関して検討を行った。さらに、RIBFの施設共用を促進するため、RIBF外部利用者制度の本格運用を開始しており、登録者数は平成24年度末の時点で199名に達している。また、研究機関の部局単位での共同利用促進のために東大CNS、新潟大学、KEK素核研と研究連携協定を締結しており、2月7日に東大CNS、11月13日にKEK素核研とそれぞれ連携協議会を開催した。またこの協定に基づく外部研究者は77名となっている。これら所外の利用者を効果的にサポートするため、前年度に開設されたRIBFユーザーズオフィスの機能拡充を図った。

(イ) 利用研究の推進

113番元素の合成実験でこれまでと異なる崩壊経路で3例目を生成、観測することに成功し、日本初・アジア初の命名権獲得に向け、大きく前進した。欧州クラスターゲルマニウム検出器

(EURICA)を利用した本格的な崩壊分光実験を開始し、Pd($Z=46$)の $N\sim Z$ 領域の他、二重閉殻Ni-78近傍および $N=82$ に沿った中性子過剰核に関する研究を行い、特異な核構造および r -過程元素合成過程に関連した大量のデータを取得した。新たにZn-70ビームを超伝導サイクロトロン(SRC)で

加速し、大強度ビームを得ることに成功した。このビームを利用して、Ca-54の二重魔法性に関する研究を、ゼロ度スペクトロメータとガンマ線検出器DALI2を組み合わせたインビーム核分光実験で行い、この結果を国際会議などで中間報告した。多種粒子測定装置では、C-22等の価中性子を二つもった2中性子ハロー核の研究や中性子ドリップ線を越えた非束縛酸素同位体の研究を行い、大統計量データを取得することができた。

前年度に引き続き中性子過剰原子核の核構造研究が進み、Si同位体で中性子過剰度とともに原子核の集団性が増大することを発見し、N=28魔法数の喪失現象を見出した。また、中性子過剰な領域で、新たに18種の核異性体の発見に成功した。さらに、スピン整列した3次RIビームの生成法の開発結果がNature Physics誌に掲載された。

②スピン物理研究

完成したシリコン衝突点飛跡検出器を駆使し、世界に先駆け、ボトム粒子の生成が高エネルギー一重イオン反応において抑制されていることを発見した。これはクォーク・グルーオン・プラズマの性質を理解するために重要な実験的情報となる。

改良が完了したミュオン粒子検出装置を駆使し、Wボソンのミュオン粒子崩壊シグナルを捉えることに成功した。これまでに得られている電子・陽電子崩壊シグナルの観測とともに、陽子内反クォークの偏極度を測定する準備が整った。2013-2015年のビームタイムで測定が完了する予定である。

③ミュオン科学研究

物質科学研究能力の向上を目指し、第二物性実験エリアの本格稼働の為の整備を行った。

μ SR法による研究で特筆すべき研究は、強相関電子系の二次元有機物質における特異なスピン液体的な基底状態の研究が挙げられる。また、基底状態のわずかに上に電子励起状態が存在することを検出し、この励起状態が物質の二次元構造に反して一次元的な拡散運動を行うことを発見した。このことから、スピン液体形成機構と思われる価数共鳴状態（RVB状態）が一次元的に形成されている新しいスピン共鳴状態である可能性を示した。

超低速ミュオンビームの高度化研究においては、シリカエアロジェルから室温で熱ミュオニウムの発生を確認した。収量を上げるため、微細加工により放出率を数倍に上げる準備を進めた。またミュオニウムイオン化効率を100倍にする新規大強度レーザーシステムの製作をほぼ完了し、レーザー光発生が確認できた。さらにスピン保持磁場を印可した上でマイクロビーム化するための高性能な超低速ミュオンビームラインの光学設計を進めた。

(2)放射光科学研究

①大型放射光施設（SPring-8）の運転・整備・共用の推進

平成24年度も引き続き「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づき、加速器及びビームライン等の安全で安定した運転・維持管理及びそれらの保守改善を実施することによ

って、利用者に必要な高性能の放射光を安定して提供した。加速器の運転時間は5,063時間に達した。施設の運転を委託している公益財団法人高輝度光科学研究センターとともに、SPring-8運営会議を毎月開催し、施設運営の基本方針等について綿密な協議を行い、個別業務の相互調整を行いながら運営を行った。

放射光利用時間に関しては、4,155時間を確保した。年間を通しての加速器等施設のダウンタイム（運転停止時間）は39時間（1%以下）となり、極めて安定的かつ安全なSPring-8施設の運転を実現した。

SPring-8施設の整備等に関しては、平成24年度はエネルギー効率利用のため空調の一元管理化を実施した。さらに、SPring-8施設が今後も世界最高性能を維持するため、SPring-8高度化検討委員会のワーキンググループメンバーを中心とする検討や高度化ワークショップの開催により、SPring-8の性能向上・高効率化・エミッタンス向上等に向けた議論を進めた。

事業仕分けや行政事業レビューで指摘のあった、SPring-8運営における委託業務の在り方については、平成22年度に実施した公認会計士など外部有識者による検討委員会の評価結果を踏まえ、これまで一体的に委託契約してきた内容の一部を分割して入札手続きを行うなど競争的環境の強化を引き続き図った。具体的には、競争性が見込まれる業務（平成23年度からの建物・設備等の運転・保守業務、放射線管理補助業務に加え、平成24年度からは広報業務も）を分割し、個別に入札を行った。結果、それぞれ従前の一者応札であった契約者とは別の業者が落札した。

② X線自由電子レーザー（XFEL）施設の運転・整備・共用の推進

国家基幹技術として平成22年度に完成したX線自由電子レーザー施設（SACLA）について、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づき、利用者へ安全かつ安定なX線領域のレーザー光を提供した。

また、SACLAからもたらされることになる大量のデータの解析を目的として、スーパーコンピュータ「京」との連携等について整備を開始した。

平成20年度より開始した、SACLAプロトタイプ機「SCSS試験加速器」による真空紫外レーザーの利用研究を引き続き推進した。所内外に利用研究課題を公募した結果、18課題を採択し、安定した真空紫外レーザーを提供した。

③ 先導的利用開発研究の推進等

平成24年度も、アジア・オセアニア放射光フォーラム（AOFSSRR）に協力し、アジア・オセアニア地域の若手放射光科学研究者への放射光スクールであるケイロンスクールを開催した。さらに、韓国で自由電子レーザー科学についてのワークショップを開催するなど、アジア・オセアニア地域における光量子科学研究の先導的拠点として、国内外の研究機関等との協力関係の維持・強化を進めた。

また、新たな超伝導物質等の機能性材料を開発するために、重要な研究ツールとなる量子励起ダイナミクスビームラインの運用を開始した。

(ア) 先端光源開発研究

平成 24 年度は、SPring-8 次期計画に向けて取りまとめ平成 23 年度に公表した Preliminary Report を踏まえて、輝度改善に向けた理論的可能性についてワークショップ等で更に議論を進めた。また、シーディング技術開発についてはプロトタイプ機での結果をもとに検討を進め、SALCA への展開に着手した。短波長 XFEL の強度測定や超短時間の評価手法を開発するなど、未踏領域の先端光源開発を行った。

さらに、SPring-8 の放射光と SACLA の X 線レーザー光を同時に利用できる相互利用実験施設について、実験ステーションの整備及び予備実験を実施し、平成 25 年度からの供用ユーザーへの実験環境提供を可能にした。

(イ) 利用技術開拓研究

平成24年度は、SPring-8やSACLAプロトタイプ機での実績を踏まえ、SACLAにおけるナノ結晶構造解析のための共通機器の開発、ナノレベルでのX線イメージング技術の適用を金属ナノ粒子やタンパク質の微小結晶等サンプルを用いて行った。

なお、これらの研究推進に当たっては文部科学省のX線自由電子レーザー重点戦略研究課題の実施者となっている大学や研究機関のユーザーと密に連携を行い実施した。

(ウ) 利用システム開発研究

平成 24 年度は、SACLA において初めての通年供用運転（施設側の調整運転含む）となり、大量の実験データが産生されたが、それと同時に解析にかかる技術開発を進めた。具体的には、データ読み取り装置・全処理・保存・転送などそれぞれの機器整備・技術開発を進めるとともに、計算科学研究機構と連携し SACLA の大量のデータをスーパーコンピュータ「京」で迅速に解析するソフトウェア開発に着手した。

(3) 次世代計算科学研究

①次世代スーパーコンピュータの整備・共用の推進

「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」の定めるところにより、計算科学技術における世界最高水準の成果創出と成果の社会還元を推進する研究開発基盤としての「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ」(HPCI) の中核となる超高速電子計算機（スーパーコンピュータ「京」）の開発及び特定高速電子計算機施設の建設等に関する業務を実施した。

平成 24 年度は、超高速電子計算機のシステムソフトウェアの開発等を実施し、平成 24 年 6 月末に特定高速電子計算機施設を完成させ、計画通り平成 24 年 9 月 28 日に共用を開始した。

共用開始前の期間においては、アプリケーションソフトウェア開発者自らが超高速電子計算機資源の一部を用いてプログラムを開発、実証できる試験利用環境を暫定的に整備して、特定高速電子計算機施設を一部稼働させ、順次、計画通りに稼働規模を拡大させた。試験利用期間中には

HPCI 戦略プログラムのアプリケーション 5 本を含む合計 9 本のアプリケーションプログラムでペタスケールの実効性能を実現した。また、産業界と連携して、商用ソフトウェアの高並列化等に取り組んだ。

さらに、超高速電子計算機上で稼働させるアプリケーションの検討等を行い、高並列化及び高性能化への対応に向けた性能評価を実施し、このうち世界最大規模のダークマター・シミュレーションにより、平成 24 年 11 月に、ゴードン・ベル賞を、筑波大学・東京工業大学と共同で受賞した。

一方、共用の促進に向けた活動として、利用者を交えた各種検討部会等を実施して情報交換を行い、適宜、運用計画等に反映した。

特定高速電子計算機施設の完成後は、施設運用の効率化や利用者の利便性の向上のための研究に取り組んでいる。

さらに、ハイパフォーマンス・コンピューティングに関する国際シンポジウム等を開催したほか、他機関主催のシンポジウムや国際カンファレンスへの参加・出展等、次世代スーパーコンピュータプロジェクトの普及、広報、情報交換等を行った。このほか、国民一般への理解増進を図るとともに、マスメディアに対して、超高速電子計算機を利用した研究内容、期待される成果等についての理解度を高めるための取組等を推進した。

特定高速電子計算機施設の共用に係る業務及び計算機科学、計算科学の連携による最先端の研究を行うため、研究部門の研究チームの研究体制を整えるとともに、施設運用の効率化や利用者の利便性の向上のための研究を実施した。

②次世代スーパーコンピュータの利用研究の推進

共用開始前における試験利用期間中にはランドチャレンジ(ナノ、ライフ)及び HPCI 戦略プログラム 5 分野が高並列実行を目標に合計 65 本のアプリケーションの高度化を実施した。

また、平成 24 年度は播磨研究所と連携し SACLA の大量のデータをスーパーコンピュータ「京」で迅速に解析するソフトウェア開発に着手した。

この他、兵庫県、神戸市等と連携した研究教育拠点 (COE) 形成事業として、SACLA と次世代スーパーコンピュータを利用した生体超分子システムの立体構造とその機能を解析する手法の研究開発等、5 件の課題に取り組んでおり、平成 24 年度は各課題において今後の本格利用に向けた準備研究を実施した。

(4) バイオリソース事業

①バイオリソース整備事業

本分野に関する我が国の代表的な研究拠点として、国の方針、研究動向、研究シーズ・ニーズを踏まえ、特に重要なバイオリソースに焦点をあて、整備戦略及び目標を設定し、収集・保存・提供を行なっている。扱っているすべてのリソースの収集・保存・提供件数は年度目標を上回っており、平成 24 年度の提供総数は海外 45 ヶ国を含む、2,175 機関、15,818 件に達した。当セ

センターのリソースを利用し、平成 24 年度に発表された論文数は 1,281 報、公開された特許数は 109 件にのぼった。

民間企業が所有する研究ツールを用いて作製されたリソースを死蔵させることなく利活用することを、国内外の企業と交渉を行い実現してきた。平成 24 年度はディナベック株式会社のセンダイウイルスベクターを用いて樹立された iPS 細胞に関する交渉を成功させ、非営利学術研究への提供を可能にした。

(ア) 収集・保存・提供事業

i) 実験動物では、高次機能解明や疾患発症機序に有用なモデルの整備、特に細胞内特殊構造可視化マウス、神経発生をモニターする蛍光レポーターマウス等、研究シーズ・ニーズに基づいた遺伝子操作マウスリソースを中心に収集・保存・提供を行った。

ii) 実験植物では、モデル実験植物シロイヌナズナのトランスポゾンタグライン（遺伝子破壊系統）、FOX ライン（イネ遺伝子強制発現系統）、シロイヌナズナの完全長 cDNA や培養細胞等の整備提供を行った。また、次世代モデル実験植物のミナトカモジグサの種子の増殖等を行い、提供準備を進めた。

iii) 細胞材料では、ヒト・動物由来の汎用培養癌細胞株、遺伝子解析研究用ヒト細胞、ヒト・動物 ES/iPS 細胞等の幹細胞、ヒト疾患特異的 iPS 細胞等の整備を推進した。研究コミュニティのニーズに基づき、急増しているヒト疾患特異的 iPS 細胞の寄託、及びヒト・マウス iPS 細胞の提供依頼に対応した。

iv) 遺伝子材料では、健康や環境の重要な課題の解決に貢献するため、ヒト、動物、微生物由来の我が国独自の遺伝子材料の収集・整備・提供を行った。理研内連携の一環として、平成 24 年度は、基幹研、発生・再生科学総合研究センターからリソースの寄託を受け、提供準備を進めるとともに、バイオマス工学と連携してセルロース分解酵素遺伝子を整備し、公開した。

v) 微生物材料では、学術研究上、重要な微生物、特に環境と健康の研究における必要性、有用性を重視して、好気・嫌気性細菌、乳酸菌、放線菌、極限環境細菌、古細菌、酵母、糸状菌等の多様な微生物の収集・保存・提供を行った。

vi) 情報解析では、上記 5 種類のリソースの由来及び特性情報データベースの整備を行い、発信した。BRC ウェブサイトの大幅改訂を行い、公開した。

vii) センター内の連携により、微生物ゲノム DNA、マウスゲノム DNA、マウス ES 細胞株を整備し、提供を行った。

(イ) バイオリソースの質的向上、品質管理

ここ数年間の統計によると、当センターに寄託されるリソースの約 10%は、リソースそのものが間違っていたり、微生物に汚染されたり、誤った情報が附随している。当センターでは、リソースの受入れ、保存等にあたって厳しい品質検査と是正を行い、実験結果の再現性を担保できる高品質の由緒正しいリソースを提供している。

- i) 実験動物では、寄託系統の病原微生物検査を実施し、帝王切開及び胚移植により微生物汚染を完全に除去し、保存、提供した。さらにウェブ上で、遺伝子操作系統については操作遺伝子とその検査方法に関する正確な情報、凍結胚については個体化試験の成績を公開した。
- ii) 実験植物では、シロイヌナズナ野生由来株・培養細胞株のゲノム配列取得技術と植物培養細胞のバックアップ保存技術及び輸送技術の開発等を行った。また、寄託されたシロイヌナズナ変異体・形質転換体の品質管理方法の効率化について検討を進めた。
- iii) 細胞材料では、The International Cell Line Authentication Committee に主要メンバーとして参画しており、24年度はNature誌(Dec. 13, 2012)に、Short Tandem Repeat (STR)多型解析により細胞の取り違いを防ぐことができること、400株以上の間違った細胞のリストを公開していることを報告した。さらに、STR解析結果の世界共通データベースの構築を推進している。
- iv) 遺伝子材料では、試験管内でのタンパク質発現と精製の実験操作法を新たに公開した。
- v) 微生物材料では、寄託受入れ時に生育や汚染、塩基配列決定による同一性等の徹底した検査を実施し、分類学上正確で取り違いのない微生物株を収集・保存・提供した。平成24年度は外部資金を獲得して、提供の多い有用な約300株の細菌・古細菌のゲノムドラフト配列を決定し、付随情報として加え、利用価値の向上を図った。
- vi) 情報解析では、リソース特性情報の共通項目の設定並びにデータベース化を実施した。

(ウ) 人材育成・研修事業

当センターでは、業務に関連する資格取得を奨励するとともに、品質マネジメント研修、ビジネスコミュニケーション研修等を実施した(25回、延べ235名参加)。さらに、業務報告会(18)、「遺伝子組換えの遺伝検査法に関する技術研修」(2回、21名参加)を実施し、研究者、技術者の育成を図った。

外部の研究者・技術者に対して、バイオリソースの利用の促進とより良い成果の取得を目的とした技術研修を実施している。平成24年度は、ヒトiPS細胞凍結保存技術、微生物の取扱いに関する技術等の研修を13回開催し、合計42名が参加した。

さらに、バイオリソースの整備を支援・指導すること、人材育成に協力する目的で、世界各国から研究者・技術者を積極的に受け入れている。平成24年度は10ヶ国から11名を受入れた。

また、平成24年度から中国、南京大学と共同で、学生を対象に第一回国際サマーコースを開催し、アジアのみならず、スイス、ルーマニアも含め6ヶ国15名の学生が参加した。

(エ) 国際協力・国際競争

Asian Network of Research Resource Centers (ANRRC)、「国際マウス表現型解析コンソーシアム」(International Mouse Phenotyping Consortium: IMPC)の中核メンバーとして活動している。平成24年度においては、ANRRCの第4回会議(Jeju Island、韓国10月17-19日)が開催され、小幡センター長が会長に就任すること、第5回ANRRC会議は日本で行うことが決定した。

また、IMPC 国際シンポジウム「International Mouse Phenotyping Consortium: Its activity and value for biomedical sciences」(9月28日) (東京都港区、WTC コンファレンスセンター) を主催した。アジアマウス突然変異・リソース連盟の設立メンバーとして、情報発信を強化するとともに、小幡センター長が Vice-President に選出された。

② バイオリソース関連研究開発の推進

(ア) 基盤技術開発事業

血球由来核移植クローン技術を応用して、極微量の血液から血球細胞由来 ES 細胞を作出する技術を開発した。さらに、過剰排卵技術の応用により、野生由来マウス系統を、従来の生体維持から、遺伝学的・微生物学的に安全かつ低コストの凍結保存への切り替えが可能となった。

今後需要が増すと予測される Cre マウスについては、lacZ レポーターとの交配により組織特異性に関する解析を実施し、発現情報とともに利用者に提供した。

(イ) バイオリソース関連研究開発プログラム

リソースの高付加価値化及び最先端の研究ニーズに応えるために、各種特性解析技術、解析プラットフォーム、データベース及び新規バイオリソースを開発・整備し、研究コミュニティに対して広く公開・提供した。

i) 動物変異動態解析技術では、BAC (細菌人工染色体) 導入や条件付き遺伝子改変等の機能ゲノム解析技術を駆使し、古典的変異マウスの原因を解明し、様々な細胞・組織の元となる多能性幹細胞の分化・増殖に必須な遺伝子を発見した。超並列シーケンサーを利用して、ゲノム DNA メチル化解析技術を改良し、超微量(100 個程度の哺乳類細胞)の材料から解析を可能とする技術を確立した。

ii) 生体情報統合技術開発では、転写因子 RelA を欠損するマウスの表現型解析から、RelA が造血幹細胞の維持機構等において必須の働きをしていることを明らかにした。また、日本人の発症頻度が極めて高い遺伝性早老症のウェルナー症候群の患者細胞から iPS 細胞を樹立し、公開した。

iii) 新規変異マウス研究開発では、次世代シーケンシング法の導入により、理研変異マウスライブラリーを活用して、総数 1000 を越える新しい変異マウスを確立し、web サイトに公開した。

iv) マウス表現型解析開発では、IMPC 仕様の網羅的標準表現型解析プラットフォームを構築し、遺伝子改変マウス等の解析を行った。

v) 疾患モデル評価研究開発では、マウス排泄物を用いた NMR メタボローム解析の新たな解析手法を検討した。また、新規難聴原因遺伝子の発現部位を特定した。

vi) マウス表現型知識化研究開発では、マウス表現型データの国際共有化をはかるために、AMRA のポータルサイトを構築し、アジア各センターのリソースを掲載した。また、当センターの IMPC への参画を受けて、プロジェクト進捗を管理する情報システムを構築し、IMPC 業務推進の基盤を整えた。

平成 21 年 11 月 13 日に行なわれた行政刷新会議による事業仕分けの結果を受け、バイオリソース提供手数料の全面的な見直しを行い、平成 25 年 3 月に改定した。加えて、リソース収集・

保存・提供事業の全行程の洗い出しを行い、作業速度や精度、効率の向上に向けた改善案を策定し、実施している。また、国民からの理解を得るために、一般社会への情報発信強化等を引き続き実施した。

(5) ライフサイエンス基盤研究

①オミックス基盤研究

(ア) 開発・整備の推進

キーとなる転写因子を迅速に同定する1細胞スクリーニングシステムの手法を確立した。また、細胞のエピゲノム状態をモニターできる手法を開発した。これらの要素技術を組み合わせることにより、さらに信頼性の高い遺伝子発現制御ネットワーク系統的解析システムの構築に成功した。さらに、ナノグラムレベルのRNA解析が可能な独自技術 nanoCAGE 法を応用したシーケンシングにより、従来解析することが難しかった発生初期の胚における機能性 RNA (レトロトランスポゾン) 活性の網羅的解析を、受精後経時的に行うことに *in vivo* で初めて成功した。これにより、受精によりレトロトランスポゾンが活性化し、発生の進捗とともに転写産物は質的量的に変化すること発見したことは予想外の成果である。

ヒト、マウスからの1000個以上におよぶ各種細胞サンプルをベースに、転写制御ネットワークの経時変化を解析し、OSC が主催する国際研究組織 FANTOM のデータベースを構築した。第3回目となる FANTOM 5 ミーティングを開催し、経時データについてディスカッションを行った。

細胞内の DNA 損傷修復に、DDRNA (DNA 損傷応答 RNA) と呼ばれるノンコーディング RNA (ncRNA) が必要であることを解明した。これは、癌ならびに老化現象の解明に重要な発見である。

予想外の成果として、精子細胞から機能性 RNA を世界で初めて発見し、ゲノム DNA 以外の物質が次世代への情報伝達物質として用いられている可能性を示唆した。また、これまで生体内におけるタンパク質合成を阻害すると考えられていたアンチセンス RNA の中に、タンパク質合成を促進する機能を持つものがあることを初めて発見した。この成果をもとに理研ベンチャー会社「トランスサイン テクノロジーズ株式会社」が設立された。

(イ) 利用研究及び普及の推進

i) LSA の利用と普及

理化学研究所内外への LSA の要素技術の提供を進め、オミックス基盤研究領域だけでなく理研のライフセンターや、所外の産官学の研究者にも解析技術を提供した。平成 24 年度の解析提供件数は 107 件と平成 23 年度 (57 件) の約 2 倍に増やすことができた。データ量は、前年度比約 3 倍の 10 テラベースであった。

平成 24 年度には、エクソーム解析を含め 4 種類の解析を新たに提供開始し、メニューを充実した。

LSA 利用技術の普及を目的としたシーケンサー利用技術講習会を 2 回開催した。講習会資料はアーカイブ化して HP に掲載した。シーケンスデータの後処理技術ソフトの DVD など配布し、好評を得た。

当初計画では予期しえなかった成果として、東北支援活動として次世代シーケンサーを使った遺伝子解析技術の無償提供利用者を公募し、6 件に対し実施した。これらの研究内容の紹介とディスカッションを行う公開シンポジウムを開催した。

さらに予想外の成果として、エキシトン色素が DNA 二重らせんに挿入された時の熱力学的メカニズムの解明に成功した。これは、22 年度に開発した SmartAmp キットの高度化として、遺伝子変異同定結果を目視判断するためのプライマーデザインを可能にする重要な成果である。

ii) シーケンサー利用技術開発

次世代シーケンサー解析利用を進めるため、汎用的に利用できるシーケンスデータ後処理技術、MOIRAI を確立し、DVD 化して理研内外へ配布した。

予想外の成果として、独自技術 CAGE 法による転写開始点解析データが、米国 NIH が主催する国際プロジェクト「ENCODE」の大規模遺伝子解析に欠かせない重要な貢献を果たした。OSC は、ENCODE プロジェクトに日本から参加した唯一のチームである。

②生命分子システム基盤研究

(ア) 整備・共用の推進

i) 立体構造解析パイプライン研究

平成 24 年度は、立体構造解析パイプライン（タンパク質試料の調製から、データ計測、立体構造解析、相互作用解析まで）を高度化した。SPring-8 におけるビームライン開発等と対応した解析基盤の標準化、ハイスループット化を実現し、システムとして一体的な運用を可能にすることで、迅速かつ高精度な解析パイプラインを構築できた。これを用いて白血病幹細胞に発現するプロテインキナーゼとその機能を阻害する低分子化合物をはじめとする様々な種類の複合体についての相互作用や構造解析を行った。

さらに、立体構造解析パイプラインの実証のために、理化学研究所内外の研究機関や企業等と疾病関連タンパク質、核酸結合タンパク質、NMR 装置および手法の高度化等に関する 33 件の共同研究を行うとともに、NMR 施設の外部開放事業において、平成 24 年度は 17 件の課題（成果占有課題を除く）を採択し、最先端の技術基盤を提供した（最終年度は下記に示す装置移転等による基盤技術の普及を進めたこと、また最終年度であり前年度からの継続的な外部提供を行わなかったことから、件数は減っている）。

特に、分子科学研究所や物質・材料研究機構などへの NMR 装置の一部移設を含む外部連携拠点構築を行うとともに、施設の共用と重要技術の高度化や活用を目的として主要 NMR 拠点施設を結ぶ国内ネットワークを形成し、その中核施設として活動する準備を開始するなど、外部との連携協力を推進した。また、すでに、ネットワークの中で、新しく連携研究も進行している。

(イ) 利用研究の推進

i) 生命分子システム研究

平成 24 年度は、遺伝情報の転写・翻訳とその制御、細胞間・細胞内のシグナル伝達等を担う高分子量複合体から選択した RNA ポリメラーゼと転写因子から成る複合体や、翻訳後修飾を含むヌクレオソーム複合体、GTP 結合タンパク質・活性化因子複合体等の、調製が非常に困難な巨大複合体について、目的に適合するように改良・高度化した無細胞タンパク質合成法、培養細胞・酵母・大腸菌等の培養系を用いて大量調製した。

さらに、転写・翻訳系ならびに細胞シグナル系の高分子量複合体について、複数の機能状態の中から特定の機能状態を単離し、構造解析に基づく相互作用を解明して、システム機能を再現した。特に、高分子量のアミノアシル tRNA 合成酵素と tRNA との複合体についての結晶構造解析に成功し、21 番目のアミノ酸「セレノシステイン (Sec)」合成に関する重要な基本的メカニズムの解明と、システム機能の再現に大きく貢献した。

また、転写・翻訳系およびシグナル伝達複合体については、結晶構造解析によって分子間の構造に起因する相互作用の差異を解明するとともに、システム制御の解明にも成功した。特に、V-ATPase 複合体についての結晶構造解析に成功し、ATP のエネルギーが回転運動に変換される重要な膜超分子モーターのメカニズムの解明に大きく貢献した。

ii) 成果還元型生命分子システム研究

平成 24 年度は、がん、感染症、免疫疾患、脳・神経疾患、メタボリックシンドローム等の重要疾患に関する重要タンパク質等について、解析を行うことでどのようなメカニズムで疾患のシグナル伝達が引き起こされるか等について多くの解明に成功した。また有用なバイオマーカーを多く同定することにも成功した。

さらに、がんやメタボリックシンドロームに関わる特に重要な鍵となるタンパク質（膜タンパク質やキナーゼなど）をはじめとする立体構造決定済みの約 20 種類の標的タンパク質については、立体構造に基づくスクリーニングや生化学的実験を行い、有望な化合物の取得や最適化等を進めた。これにより現在までに、強いものでは IC₅₀ が 1 nM 以下の阻害候補化合物が得られている。

特に、エピジェネティクスに関与するメチル化修飾酵素と低分子化合物との結晶構造解析に基づいて阻害機構の解明に成功し、タンパク質の酵素活性中心を構成する 2 箇所の異なるポケットのそれぞれに対して、SBDD (Structure-based Drug Design : 構造基盤創薬) などの手法により、新規阻害剤を合理的に開発した。

また特に、白血病幹細胞に発現するプロテインキナーゼとその機能を阻害する低分子化合物との複合体について、X線結晶構造解析および、インシリコスクリーニングにより、従来の抗がん剤が効きにくい白血病幹細胞を含め、ヒト白血病細胞をほぼ死滅させることができる低分子化合物を同定することに成功した。

iii) 生命分子システム技術研究

平成 24 年度は、広範囲の機能状態を反映した試料調製を可能とする技術(複合体調製技術等)を基に、複合体のシステム機能を制御するための無細胞タンパク質合成技術等を開発した。生命の機能状態を試験管内に再構築するという世界でも類稀な技術により、これまで不可能とされていた生命分子の解析が可能となった。また、ヒト細胞シグナル伝達パスウェイ等を選んで、その再構成と機能解析、相互作用解析を行った。特に、従来技術の調製では不可能だった V-ATPase の A および B サブユニットの精製、および A₃B₃ 複合体への再構成を無細胞タンパク質合成法により世界で初めて実現し、立体構造解析および構造情報に基づく重要な膜超分子モーターの回転メカニズム解明に貢献した。

さらに、人工的な遺伝情報システムの構築を目指して、種々の遺伝過程(複製、転写、翻訳)で機能する人工塩基対開発において、複製、転写ではその手法を洗練させた。特に、これまでに開発した人工塩基を含む人工進化の系の最適化により、従来のアプタマーよりも 100 倍以上の結合能を持つ DNA アプタマーの作成に世界で初めて成功した。翻訳過程では、要素技術として、疎水性人工塩基を組み込んだ無細胞タンパク質合成系でペプチド合成ができる系を確立した。

また、これまでに開発した、複数の非天然型アミノ酸の導入効率をほぼ 100% 成功する世界に類を見ない大腸菌発現系をさらに発展させ、複数種類を複数同時に導入する系を開発することに成功し、それらを用いて動物細胞の重要な機能に関わるシステム機能を解析した。特に、この系を用いて酵素を使用せずに内部で切断可能なタンパク質の作成を行い、余分な精製用アミノ酸配列を除去した新規タンパク質の非酵素的な大量調製法を確立した。

iv) 次世代 NMR 技術研究

平成 24 年度は、無細胞タンパク質合成系による ¹⁷O 標識タンパク質調製を固体 NMR 計測が可能なレベルにまで高度化した。さらに、NMR 装置の高磁場化と高感度化を実現するために、タンパク質に用いる新しい構成を持つ NMR 検出器などの超 1 GHz NMR に関する要素技術や装置を開発した。特に、世界で初めて、第 2 世代酸化物系高温超伝導線材を用いた 400MHz NMR 磁石を開発し、NMR 計測に成功した。

③ 生命情報基盤研究

部門で開発・運用を行ってきたセマンティックウェブと呼ぶ世界標準のデータ記述・処理方式に基づいた統合データベース(DB)システム「理研サイネス」を活用して、平成 24 年度も引き続き様々な理研内外のデータベースを統合し公開作業を進めた。

国内利用者へのデータベース基盤提供としては、外部からのデータ登録の受け付けを開始し、地方自治体を含む幅広い分野の利用者から寄せられた 400 を超えるデータセットが部門の基盤から公開され、日本のオープンデータの流れを作り出すことに大きく貢献した。

海外利用者へのデータベース基盤提供としては、シロイヌナズナの国際的なデータベース連携

の枠組みに参加することになり、部門で開発したシステムを国際連携の基盤データベースとして提供することになった。

分子イメージングセンターとの共同研究においては、同センターで実験に用いられたリソース情報とイメージングデータをDB化し、さらにそれらを理研内の他センターが公開している情報を利用できる分子イメージングDBを公開した。

バイオリソースセンターとオミックス基盤研究領域との共同研究では、細胞リソースとFANTOM5のDBを統合化することで、豊富な実験情報と多様なリソース情報が双方で活用できるよう作業を進めた(現在も実施中)。

これまで部門で開発・運用行ってきた統計処理によるセマンティックウェブデータ検索エンジン(PosMed)については、セマンティックウェブの特性を活かした大規模相関解析モデルSWAS(Semantic-Web Association Study)を定義し、検索データの再体系化を行った。さらにバイオリソースデータをセマンティックウェブに基づいて遺伝子や疾病などのバイオデータと統合し、PosMedで検索できるようにした。この結果、病気、表現型、遺伝子名など幅広い領域のキーワードと統計的相関の高いバイオリソースを検索できるようになり、バイオリソースデータの利用価値の向上に貢献した。また、セマンティックウェブで定義されるデータ間の関係リンクを活用し、関連情報を自動検索するインターフェースも開発した。これを用いて、1つのマウス系統から類似するマウス系統を自動表示する、Amazonのオンラインショップを模した「お勧め機能」を付加し、ユーザーをより目的に合ったリソースへ誘導させるようにした。

4. 研究環境の整備・研究成果の社会還元及び優秀な研究者の育成・輩出等

(1) 活気ある研究環境の構築

①競争的・戦略的・機動的な研究環境の創出

研究戦略会議を毎月1回開催し、第3期中期計画の策定に向けた新たな研究システム、環境・エネルギー分野やライフサイエンス分野における取組、国際連携戦略についての検討を行うとともに、これらの検討を踏まえ、平成25年度の予算要求への反映、あるいは平成25年度の予算や人員等の資源の配分に活用した。

戦略的研究展開事業については、研究者からの提案に基づく分野間連携や挑戦的な研究に対する公募型事業と、理事長が研究課題あるいは研究代表者を指定し、戦略的に研究課題を推進する課題指定型事業を実施した。具体的には、外部有識者を含む委員会による厳格な審査のもと、公募課題として、理研知形成型7課題(前年度8課題)、準備調査型14課題(前年度13課題)、卓越個人知型2課題(前年度1課題)を選定し、課題指定型研究課題として3課題(前年度8課題)の選定を行った。

また、課題指定型研究課題の一つとして、理研横断的に生命の本質的理解を進めるため、階層・分野を越えて生命の高次機能を解明する研究課題のフィージビリティスタディとして9課題の選定を行った。この9課題に対しては、中間報告書の提出及び外部有識者を含めたヒアリングを実施し、分野横断連携の推進と重点領域への発展に向けた中間評価および審査を行うことにより、

平成 25 年度以降において推進する 3 課題を採択した。

理研が擁する幅広い研究分野から優れた科学者を委員とし、研究現場を担う指導者の立場をもって組織・分野横断的な見地からの議論を行う理研科学者会議は、平成 24 年度では、第 3 期中期計画で発足されるコア PI 制度について、および、労働契約法改正の施行における理研の対応策について活発な意見交換がなされた。また、平成 25 年度から開始される独創的研究提案制度の新領域開拓課題についての選考委員会を設置し、理事長への推薦課題を決定した。

さらに、社会知創成事業として、平成 22 年 4 月に開始した創薬・医療技術基盤プログラムおよびバイオマス工学研究プログラムを平成 23 年度に引き続き実施した。

創薬・医療技術基盤プログラムにおいては、理研内各研究センターの 10 の創薬基盤ユニットがプログラムマネジメントオフィスの下で一体となって、シード探索・リード最適化段階の創薬・医療技術テーマを推進している。また外部の臨床開発ネットワークを活用し、非臨床段階の創薬・医療技術プロジェクトを推進している。平成 24 年度には、テーマの推進のために強化が必要であった創薬化学基盤及び創薬シード化合物探索基盤の設備や人的な初期整備を完了した。また、3 つの創薬・医療技術テーマにおいて特許を出願した。出血性副作用のない抗血栓薬プロジェクトについては、初期の目標であった創薬ベンチャーに主体となって開発する条件が整ったために終了するなど、細胞医療関連のプロジェクトに大きな進展があった。現在、26 の創薬・医療技術テーマ、5 つの創薬・医療技術プロジェクトを実施している。

i) バイオマスエンジニアリング研究

バイオマス工学研究プログラムにおいては、光合成により二酸化炭素を資源化する植物の能力を最大限に利用し、セルロースなどのバイオマスを増産し、植物バイオマスを原料としたバイオプラスチックなどのバイオマテリアルを創る新たな技術を確認することにより、“グリーン・イノベーション”の創出、つまりは社会知の形成に向けた活動を推進した。また、植物によるセルロースの生産性と、微生物によるバイオマスの分解・合成過程を一体的に最適化することにより、化成品原材料となるバイオモノマーやバイオ燃料のプロセスコストの飛躍的な削減に向けたバイオリファイナリー技術の確立に向け、平成 23 年度末に研究環境を整備し、平成 24 年度では、若手研究員の登用も含めた研究体制を構築し、研究開発を開始した。同時に、実用的なバイオプロセス技術を確認し、新たな産業にまでつなげるため、国内外の大学、研究機関及び企業との共同研究を新たに 13 件締結し、オープンイノベーションを推進した。

ii) グリーン未来物質創成研究

平成 24 年度は、平成 23 年度に引き続き 2 つの新規超伝導体を発見した。理論的な計算による物性予測を併用しながら進めた新物質開発で、Sn 硫化物の優れた特性を見出した。新奇電子相の開拓として、分子性結晶における量子スピン液体状態の存在を実験的に確立した。電子蓄熱材の実用化に向けた新たな産学連携研究を開始した。そして、構造有機化学、高分子化学、超分子化学を主なツールとして、新規な機能性分子・高分子の開発を行うとともに、これらをナノから

マクロスケールまで精緻に配列・配向を制御するための方法論を確立し、ソフトマテリアルによる「エネルギー変換システム」の構築に成功した。平成 24 年度は特に（１）高密度で電子が集積した分子の構築と制御し、（２）ディスク状液晶分子の大面积垂直配向制御と異方的機能発現に成功した。

また、高含水でありながら十分な機械強度を持つヒドロゲル（アクアマテリアル）の研究を通じて、生体機能を巧みに模倣した材料、および、究極的に環境負荷の低い材料の開発に成功した。平成 24 年度は特に（１）縦方向には固く、横方向にはしなやかなアクアマテリアル、（２）温度エネルギーを力学エネルギーへと変換するアクアマテリアル、（３）磁場によって物質の拡散速度を制御するアクアマテリアル、（４）生体機能の埋め込みが可能なアクアマテリアル の開発が挙げられる。

加えて、物質の光-電変換応答を評価し、高効率光電変換を可能とする有機薄膜太陽電池の開発をおこなった。平成 24 年度はエネルギー変換研究チームと共同でアクセプター性有機半導体を開発し、高い電圧を示す太陽電池の作製に成功した。また、これらの誘導体が SiO₂ 基板、ドナー薄膜上で平行に配向することがわかった。この発見は、キャリア伝導パスを垂直に形成するための重要な分子設計指針を与えるものと期待される。

さらに、これまで開発してきた有機金属錯体の物質変換機能について詳細な解析とその触媒としての利用を検討した。まず、有機アルミニウム等の触媒を用いたスチレン反応機構を理論計算により解析し、有機アルミニウムの作用機序を初めて明らかとした。また銅触媒を用いる二酸化炭素固定化反応を開発した。アジドとアルキンの付加反応に極めて高い活性を示し、回収と再利用可能な銅触媒の開発にも成功した。

②成果創出に向けた研究者のインセンティブの向上

成果創出を促進するためには、優れた研究者等が最大限の能力を発揮できる研究環境と、それを支援する体制の充実が必要である。

平成 24 年度は、優れた研究成果や顕著な貢献のあった若手の研究者及び技術者に対する理研研究奨励賞及び技術奨励賞の授与、外部団体等で受賞した研究者に対する理事長からの感謝状の授与を継続的に行うことにより、優秀な若手人材の育成とインセンティブの向上に大きく貢献した。また、働きやすい研究環境を維持し、活発な研究活動を実施するために、管理職を対象とした労務管理やメンタルヘルス、安全管理等に関する研修を実施し、ラボマネジメントの資質向上を図った。自発的な能力開発に資する研修については、これまでに実施してきた研修のアンケートなどを分析し、より有益な研修の実施に努めた。さらに、良好な研究環境維持のための取組に幅広い意見を反映させることを目的に平成 23 年度に実施した職員意識調査の結果を踏まえ、今後の取組みについて検討し、実施方法等について取りまとめた。

③世界に開かれた研究環境の整備

優れた外国人研究者を確保するために、外国人研究者に配慮した生活環境の整備を推進した。

外国人研究者及びその家族を支援するために、入所時のオリエンテーションの内容を充実させ、さらに開催頻度を拡大することにより、研究及び生活環境に関する理解の増進を図った。また、外国人研究者及びその家族への支援を充実させるために、外国人向け生活支援ウェブサイトや月刊誌を発行することにより、研究所内外の最新情報を提供した。さらに、医療情報マニュアル等の作成・配布、ヘルプデスクでの生活相談対応、日本語教室の開講等を行うとともに、外部住宅探索・紹介、連帯保証人制度、出入国・査証発給を引き続き実施し、日常生活を円滑に過ごせるよう生活環境の整備に取り組んだ。

また、事務部門の支援体制を強化するため、研究者向けの事務文書のバイリンガル化（日英）を一層進め、一部中国語対応するとともに、事務職員の英語研修の充実を図った。

さらに、和光研究所託児施設では、外国人研究者等を優先するポイント制度や特枠を設けている。

④女性研究者の働きやすい研究環境の整備

出産・育児や介護においても研究活動を継続できる働きやすい環境整備を推進し、仕事と家庭の両立を目指すため、平成 24 年度は、次の取組を実施した。

- ・ 女性研究者等が活動しやすい環境作りの一つとして運営している和光研究所託児施設では、利用希望者の増大に対応するため、新たな施設を建設し、平成 24 年度は外構・園庭工事を実施するとともに、新施設での運営を開始した。
- ・ 平成 17 年 4 月から導入しているベビーシッター補助制度については、平成 24 年度は 12 人の利用があった。
- ・ 平成 19 年度に開始した「妊娠、育児中の研究系職員を支援する者の雇用経費助成」では、のべ 71 人に助成を行った。
- ・ 「仕事と生活の両立」の参考となるよう、「妊娠、育児又は介護中の研究系職員を支援する者の雇用経費助成」利用者の活用事例を所内ホームページに掲載した。
- ・ RIKEN SNS を利用したコミュニティ、及び、毎月開催している情報交換会の参加者が興味のあるテーマをセミナーとして開催し、所内ネットワークを拡大した。
- ・ 働きやすい研究環境の整備に資する継続的な情報発信として毎月発行している「男女共同参画だより」は、100 号に達した。
- ・ 「ライフプランセミナー」と「介護に関する研修会」については、「研究機関等の男女共同参画推進とその連携のためのコンソーシアム参加機関（DSO）」からの出席も可能とし、連携を促進した。
- ・ 個別支援のためのコーディネートをを行い、約 60 件の相談を受け付け、多様な問題に個別に対応した。
- ・ 埼玉県「多様な働き方実践企業」認定において、最高ランクの「プラチナ」に認定された。

なお、平成 24 年度における女性研究者の在籍割合は 16.2%、テクニカルスタッフ等まで含めると 34.2%であった。また、指導的な地位にある研究者（PI）の女性比率は 8.6%であった。

さらに、非常勤を除いた場合の女性PIの比率は10.2%であった。

⑤国内外の研究機関との連携・協力

国内外の外部機関との研究交流については、民間企業や大学等との共同研究、受託研究、技術指導を通じて活発な交流を展開した。平成24年度は民間企業と363件、大学等と975件の研究等を実施し、全体の研究実施件数は1,338件に達した。

国内の大学との連携については、平成24年度は新たに順天堂大学と包括協力協定を締結した。連携大学院プログラムについては、国内38大学と連携協定を締結し、博士課程大学院生を積極的に受け入れ、優れた研究環境の提供や優秀な研究者からの研究課題指導を実施した。(次代の研究者育成詳細は(4)①に記述)

海外の研究機関との協定・覚書等については、平成24年度は新たにマレーシア科学大学、ブラジル連邦共和国アマゾナス州立大学との包括協力協定・覚書や中国科学院化学研究所との研究協定覚書を締結し、またインド国立生物科学センターと発生・再生科学に関する協力覚書の締結をした等、その締結数は平成24年度末現在で262件に達した。これらの協定等に基づき、北京及びシンガポール事務所等も活用した研究交流、ワークショップ開催等での研究者・情報の交流を進めた。平成24年5月には中国科学院と研究協力30周年の記念講演会・式典・意見交換会を東京にて開催した。また台湾国立交通大学には連携研究室を新たに設置し、一方、設置済みの独・マックスプランク協会との連携研究センター、韓国・生命工学研究院との連携研究センター、マレーシア・マレーシア科学大学との連携研究室、中国・西安交通大学との連携研究センター等での活動を進める等、グローバルな研究ネットワーク・拠点の拡大を引き続き図った。

(2) 研究成果の社会還元への促進

①社会に貢献する産学官連携の推進

実用化コーディネーターの配置や理研ベンチャーの認定並びに支援、さらにホームページやパンフレット、各種技術展示会等を通じての情報発信に関する事業を前年度より継続して実施したほか、以下を実施した。

- 1) 企業における研究開発力を高いレベルで維持するとともに、理研と企業との人材交流及び研究交流を一層活発に進めることを目的として、企業の研究者・技術者を理化学研究所の研究室に受け入れる「連携促進研究員制度」については、平成24年度は計7名が各々、新たな連携構築に向けた研究開発を実施した。
- 2) 企業との連携的研究の制度である「産業界との融合的連携研究プログラム」については、平成24年度は「計測情報処理研究チーム」、「無細胞技術応用研究チーム」、「光熱エネルギー電力化研究チーム」、「新規PET診断薬研究チーム」を新たに設置し、計12チームが、それぞれ産業界のニーズに基づいた課題について研究を実施した。
- 3) 社会知の創成と技術の標準化・普及につなげることを目指す「社会基盤技術開発プログラム」については、「ものづくり高度計測技術開発チーム」において、中性子線を使った新たな非破

壊検査・材料解析技術の確立を目指して小型中性子源システムの開発を推進するなど、平成 23 年度に設置した 3 チームが、引き続き、調査研究と技術の実証を行った。

- 4) 産業界との連携センター制度については、これまでに設置した 4 つの連携センターにおける活動を強力に推進するとともに、平成 24 年度に新たに中枢神経疾患の解明から新規創薬標的の探索等を行う「理研 BSI-タケダ連携センター」を設置した。
- 5) 和光理研インキュベーションプラザについては、現在 23 社ある理研ベンチャーの一部を始めとする入居企業等への技術指導や共同研究を通じて積極的な技術移転を行った。

②合理的・効果的な知的財産戦略の推進

「科学技術の基礎研究を進め、その成果によって産業の発展を図る」とした理研の伝統である「理研精神」に基づき、理研が社会に役立つ「社会知」創成の場としてさらなる躍進を遂げるために定めた、「知的財産に関する基本方針」、「社会知創成のための活動方針」、「産業界とのパートナー研究に関する方針」等に基づいて、実用化を目指した質の高い特許の権利化及び効率的な維持管理を行った。

特に、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」（平成 22 年 12 月 7 日閣議決定）に基づき、平成 21 年度二次評価において指摘をされた「特許の所有状況等」については、知的財産を有効かつ効率的に活用する観点から、特許出願においては、特許の専門家であるパテントリエゾンスタッフに加え、企業経験等を有する実用化コーディネーターを交えた発明等の掘り起こしや発明相談を行い、特許性に加えて実施化の可能性や実施化された場合の費用対効果等の商業的価値を検討して特許出願を行った。さらに、特許出願後にも出願内容の見直しやその必要性の検討を適宜行い、発明者への追加データ取得の提案、記載内容の強化、技術の陳腐化等により実用化の見込みの少ない出願の放棄等を行った。その結果、平成 24 年度の特許出願件数は、243 件（うち国内 155 件、外国 88 件）となり、前年度程度の件数を維持した。

また、保有特許維持の検討においては、パテントリエゾンや実用化コーディネーターを交えて特許料納付期限が到来する保有特許権の権利範囲、実施の可能性、費用対効果等を検証し、当該特許の維持の必要性の検討を行った。その結果、平成 24 年度は実施の可能性が低い 194 件（前年度実績 153 件）を放棄した。

さらに、研究成果の実用化を積極的に進めるために、理研の保有する特許情報をウェブサイト上で公開し、企業が容易に理研の特許情報を検索及び入手できるよう運用した。

また、出願特許を強化し実用化に近づけるための方策として、平成 24 年度は、有望な発明に対し、特許の権利範囲を拡げるための実施例や企業にとってより魅力的な技術であることを主張するためのデータを取得する「強い特許」を獲得するための支援に積極的に取り組んだ。

以上の技術移転活動等により、特許実施化率が平成 24 年度末時点において 27.6%（前年度実績 28.0%）となり、年度計画での目標値である 20%を十分に達成した。

(3) 研究成果の発信・研究活動の理解増進

①論文、シンポジウム等による成果発表

研究成果の普及を図るため科学ジャーナルへの研究論文の投稿、シンポジウムでの口頭発表等を積極的に行った。平成 24 年度の論文誌への掲載数は、2,490 報(前年度 1,915 報)、国際会議、シンポジウム等での口頭発表は 6,716 件(前年度 5,977 件)で、うち国内発表は 4,088 件、海外発表 2,628 件であった。

また、Thomson Reuters の論文データベースである Web of Science により、理化学研究所の平成 23 年発表の論文 (2,609 報) の引用状況を調査した結果、論文の被引用順位上位 10%に入る論文の割合は、23%であった(平成 25 年 5 月調査)。

さらに、ホームページで理研研究者の掲載論文リストを毎週更新して掲載する RIKEN Publication、各種データベースの公開、RIKEN RESEARCH 掲載等、研究成果の情報発信を行っている。Thomson ISI Data に基づいた論文の被引用状況を理研だけでなく、世界の代表的研究機関についても調査を行い、国際ベンチマーキングを所内に公開している。なお、理化学研究所主催の理研シンポジウムの開催は、年間 35 件(前年度 37 件)であった。

②研究活動の理解増進

我が国にとって存在意義のある研究所として、国民の理解増進を図るため、優れた研究成果等について情報の発信を積極的に行った。

具体的には、ウェブサイト・携帯サイト・YouTube・Twitter それぞれの利点を生かし、効果的にイベントやプレスリリースなどの情報配信を行った。

また、「科学講演会」や「理研サイエンスセミナー」等、所外における一般向けイベントの実施に加え、科学技術館(東京都千代田区)において毎月第 3 日曜日の午後「理研 DAY: 研究者と話そう」という対話型イベントを 11 月から開始した。「サイエンスアゴラ」や「科学・技術フェスタ」、「和光市民まつり」といった子供や母親をはじめ様々な層の参加が期待出来る展示体験型のイベントに出展し、研究成果の発信を積極的に行う等、国民の理解増進を図るための取組を強化した。

文化面では、戦前、戦後の財団法人理化学研究所における研究活動を描いた「東京原子核クラブ」(俳優座劇場プロデュース)を和光市民文化センターにて主催公演を行った。和光市、和光市文化振興公社との協力連携により地域の高校生(約 200 名)を含め約 700 名の来場者があった。横浜研究所では横浜サイエンスカフェを 10 回、その他の事業所でも地域の高校生を対象とした講座や出張授業を行うなど、地域に密着した活動を行った。

また、情報の受け手である国民の意見を収集・調査・分析するため、イベント出展の際には、来場者に対してアンケートを実施し、その結果を分析、次回の出展の際に順次実施に移した。平成 23 年度に引き続き、一般国民向けだけではなく、理研の利害関係者(政府省庁、大学、産業界、メディア)に対する理解度調査を実施した。

国民に分かりやすく伝えるという観点から、プレス発表、広報誌(理研ニュース等)、研究施

設の一般公開、ホームページ等により情報発信に積極的に取り組み、理研ニュースの発行 12 回、メールマガジン 12 回（会員数：約 11,000 名/H25.3.1 現在）の発信を行ったほか、所外ウェブサイトなどに動画を埋め込むなど、ページの充実を図った。更に、動画配信サイト YouTube 内の公式チャンネル「RIKEN Channel」でプレスリリースの解説動画や理研ニュースで取材した研究者による解説動画等を作成・配信し、研究成果の普及やウェブサイトへの集客に積極的に活用した。その結果、ウェブ訪問者数は、過去 2 年は年間 4~5%の増加率であったが、平成 24 年度は 15%へ上昇、動画再生回数も平成 22 年に開始した当初と比較し、3 倍以上に増えた。また、Twitter のフォロワー数も順調に増加し約 3,000 人となった。

最新の研究内容を紹介するビデオ「科学のフロンティア」シリーズにおいて、原子核物理学の研究と加速器施設（RIBF）をテーマに、3Dフルハイビジョン映像で作成、公開した。なお、このビデオは「第 54 回科学技術映像祭」において「研究開発部門優秀賞」を受賞した。

各事業所で行った一般公開については、和光研究所では 8,724 名、筑波研究所 2,079 名、播磨研究所 5,797 名、横浜研究所 1,749 名、神戸研究所 1,530 名、名古屋支所 1,347 名、仙台支所 278 名、計算科学研究機構 3,435 名の来場者があった。全体の来場者は 24,939 名であった。

また、プレス発表については、年 92 回（他機関主導の発表を含む数は 121 回）を行った。メディア対応としては、依頼された取材に応じるだけでなく、他の研究機関や大学と共同で、TV 番組制作会社に研究成果、研究プロジェクト及び研究者を番組素材として継続して紹介した。その結果、植物科学研究センター斉藤 和季 GD が BS フジ「ガリレオ X」（2/24）で取り上げられた。

理研が主体となって企画した番組、BS11「賢者の選択 ビジネス LABO」（9/16）では理研と産業界との連携について紹介し、この内容は週刊東洋経済（9/10 発売）にも掲載された。

所外の第一線の文化人を招聘して野依イニシアチブの一つ「文化に貢献する理研」の実現を図る「理研文化の日講演会」を写真家の細江英公氏を招いて行った。

（4）優秀な研究者等の育成・輩出

①次代を担う若手研究者等の育成

柔軟な発想に富み活力のある国内の大学院生を、連携大学院制度、ジュニア・リサーチ・アソシエイト制度等により積極的に受け入れ、将来の研究人材の育成に資するとともに、研究所内の活性化を図った。

ジュニア・リサーチ・アソシエイト制度においては、新たに 61 名の大学院博士後期課程の学生を受け入れ、合計 142 名となった。また、医療分野の基礎研究人材の育成への貢献として、医師免許・歯科医師免許を取得した大学院生を対象とした特別枠にて新たに 3 名を受け入れ、平成 25 年度採用者の募集を実施し、6 名を合格とした。

さらに、企業等からの委託に応じて、研究者・技術者を研究室等に受け入れる委託研究員制度では、27 名を企業から受け入れた。

基礎科学特別研究員制度においては、新たに 54 名を受け入れ、合計 112 名となった。また、国際特別研究員制度においては、新たに 24 名を採用し、合計 62 名となった。その結果、両制度

における受け入れ人数は合計 174 名となり、新規採用者のうち外国籍研究者が占める割合は約 3 分の 1 となった。

独立・国際主幹研究員制度においては、理研の戦略として重点をおいている研究分野を特定し、その分野の若手研究者を広く海外から求める国際公募を行い、平成 24 年度末現在 6 名を受け入れている。また、平成 24 年度は、国際主幹研究員制度として 4 回目の公募を行い、23 件の応募があったが、選考の結果、該当者なしという結果となった。

さらに、国内外の大学院との連携により、外国籍の博士課程大学院生（後期課程）の優秀な学生を受け入れる国際プログラム・アソシエイト（IPA）制度を運用し、国内の大学院（東大、東工大、東京医科歯科大、埼玉大、横浜市立大、京大、大阪大、筑波大、神戸大）及び海外の大学（北京大、インド工科大、カロリンスカ研究所、浦項工科大、テュービンゲン大、スイス連邦工科大、ソウル大等）に、新たに 7 大学（国立慶北大学、バン ドゥン工科大学、マラヤ大学、カーン大学、グライフスヴァルト大学、アマゾナス州立大学、インド科学振興研究所等）と連携協定を締結した。平成 24 年度は、新たに 61 名の外国籍博士課程大学院生を受け入れ、合計 110 名となった。

②研究者等の流動性向上と人材の輩出

一定の期間を定めて実施するプロジェクト型研究等は、優れた任期制研究員を効率的に結集し短期間で集中的に研究を推進することにより、効果的な研究成果の創出を進めている。これらの研究活動を通じて、研究者等に必要な専門知識、技術の向上を図り、高い専門性と広い見識を有する科学者や技術者として育成することで国内外の優秀な研究者等のキャリアパスとして寄与することとしている。また、研究者等の自発的な能力開発の支援や将来の多様なキャリアパスの開拓に繋がる研修の充実を図るとともに、産業界、大学等との連携強化による人材の流動性向上の促進を図っている。

平成 24 年度は、理研に在籍する研究者及び技術者の資質向上に寄与するため、入所期・育成期・転身期と位置づけて体系化した支援モデルや人材育成委員会における研究者及び技術者のそれぞれのキャリアパスモデルの検討内容等を踏まえ、より具体的な段階に応じたプログラムの実施に努めた。特に入所期を対象としたキャリアデザインを重視し、キャリア開発研修を継続して実施することで、高いモチベーションを保ちながら研究活動を行う意識づけに高く貢献した。また、支援モデルや研究分野等の具体的なニーズに合わせたセミナーや講演会等を実施したことで内容の質的向上につながった。

転身活動への支援としては、コミュニケーション能力向上セミナー、自己分析ワークショップ、実践的転身・転職活動セミナー、転職活動における履歴書・職務経歴書の書き方や面接対策に関するセミナーの実施、また企業の人事担当者や研究者、技術者を招いた企業説明会、人材紹介会社との連携による個別相談会の開催、さらに求人情報収集活動の強化など、任期終了時に向けての具体的行動への支援を実施した。

5. 適切な事業運営に向けた取組の推進

(1) 国の政策・方針、社会的ニーズへの対応

産業界との強固な連携の構築及び横断型研究の推進により広く社会に貢献する「社会知創成事業」を平成 22 年 4 月より開始し、そのもとにバイオマス工学研究プログラム及び創薬・医療技術基盤プログラムを設立して横断的研究を開始した。加えて、効率的なエネルギー変換を可能とする材料等の開始を目指すグリーン未来物質創成研究を開始した。

また、野依理事長においては、引き続き文部科学省科学技術・学術審議会の会長を務め、今後の科学技術政策の方向性について政策提言を行った。さらには、自民党の科学技術・イノベーション戦略調査会において、科学技術イノベーション振興に向けた司令塔機能の強化方策について、意見の開陳を行った。

(2) 法令遵守、倫理の保持等

コンプライアンス活動について職員に対する一層の周知啓発を図るために、ハラスメント防止対策として、啓発及び相談窓口紹介のパンフレットを配布した。また、ハラスメント防止 e ラーニングを継続的に実施し、未受講者には繰り返し督促し、平成 25 年 3 月末での受講率は受講対象者の 8 割を超えた。また、平成 24 年度の法律セミナーは、ハラスメント防止をテーマとして管理職を対象に開催した。少人数のワークショップ形式を 2 回実施し、講義のみではなくグループディスカッション中心であったことが好評だった。主に相談員を対象としたリスニング研修では、多様な相談に対応できるよう相談員等の資質向上に努めた。

公益通報については、これまで運用で進めてきた通報相談対応を整理し、「公益通報等の適正な処理に関する規程」を制定した。また、研究不正防止への対応については、従来「科学研究上の不正行為への基本的対応方針」において定めていたが、その内容を発展的に整備し、これを「科学研究上の不正行為の防止等に関する規程」として制定した。これらの新たな規程は所内 Web や掲示物等により周知を図った。

各事業所の職場環境の把握を目的として職員等からの聞き取り調査を、5 事業所・支所で実施した。

研究所における責任ある研究活動の推進の取組みとしては、中国科学技術協会からの招聘を受け、同協会主催の研究倫理フォーラムで取組みを発表した。日本学術会議主催の学術フォーラム「責任ある研究活動」に参加し、国内の取り組みについて情報収集し、日本学術会議発表の「科学者の行動規範 改訂版」を所内の主要な会議で報告すると共に、所内 Web や掲示物等により職員等への周知を図った。

また、不正防止対策をさらに強化するため、予算執行が適切に行われているか、更に対象範囲を拡大し、内部監査を行った。

監事は、引き続き、重要な会議に出席及び必要に応じて発言・意見し、定期的に監査などを行なうとともに、法令遵守、ガバナンスの向上など内部統制状況点検のため理事長・理事・部長等と打合せ・面談・対話を重ねた。さらに、研究者との面談により運営のあり方を深掘りし、研究

者の要望を勘案しつつ、経営向上に資するよう、積極的に改善の可能性の検討依頼や提案を行った。また、他法人の監事と内部統制について意見交換した。

理事長は、就任時に理研の進むべき方向を示した5項目の「野依イニシアチブ」を発表し、中期計画・年度計画では、中期計画を進めるための3本の柱を所内外に明らかにしている。さらに、理事会、所長センター長会議、研究戦略会議、科学者会議等マネジメントの中核を成す会議の場で、理事長が自ら考えを語り、方向性を示すことにより強力なリーダーシップを示している。特に、平成24年度においても、研究部門の研究室主宰者、事務部門の部長以上の職員等が一堂に会した理事長主催の理研研究政策リトリートを開催し、理事長の経営方針及び第3期中期計画における各研究事業等の計画について議論を行った。また、各事業所において行われる所議に定期的に理事が出席し、理事会の考え方を説明するとともに、研究現場における問題意識の把握に努めた。このような会議等を通じて、理事長の方針を周知徹底するとともに、ミッション達成を阻害する課題を的確に把握し、問題解決に努めている。さらに、全職員宛に配信できるメーリングリストを利用し、役員からのメッセージとともに所内情報の発信を行うとともに、各事業所の所議等に定期的に理事が出席し、理研本部や理研外の動向、方針を伝える活動を実施した。

管理職を対象に4月に役職員倫理規程及び利益相反にかかる事項について研修を行い職員の意識を高めることに努めた。

内部統制について、平成24年度はリスクマネジメント体制を既に構築し運用している法人の情報を確認した。

ヒト由来試料等を取り扱う研究や被験者を対象とする研究については、和光研究所、筑波研究所、横浜研究所、神戸研究所にそれぞれ設置した研究倫理委員会で、研究課題毎に科学的・倫理的観点から審査し、適正と判断したものに研究の実施を承認した。また、トランスレーショナルリサーチ臨床研究については、理事長の諮問機関であるトランスレーショナルリサーチ倫理審査委員会で審査を実施した。これら委員会は、生物学・医学分野の専門家の他、人文・社会学、法律等の外部有識者を委員として加え、第三者の視点から審査を行い、審査結果・議事概要をホームページ上に適宜公開し、委員会審議の透明性確保に努めた。特に、iPS細胞を用いる臨床研究を世界に先駆けて実施するに当たり、トランスレーショナルリサーチ倫理審査委員会において倫理審査を実施し、厚生労働省へ申請した。また、倫理審査の結果及び議事概要をホームページ上に公開した。

平成22年4月26日に行なわれた行政刷新会議による事業仕分けの際、「研究室のアシスタントの人数、夫婦関係にある者がアシスタントとして雇用されており、配偶者を秘書にするのはお手盛りではないか。しかも給与が高額ではないか。」との指摘があった。当所としては、配偶者が同じ研究室で勤務することは必ずしも妨げるものではないが、職員の採用、配置、評価においてより一層の透明性、公平性を確保することとしており、採用決定プロセス等に配偶者等利害関係者の恣意が入らないなどを留意している。さらに、給与額についてもその能力を適切に評価するとともに、説明責任を明確にすることとしている。これらにより現時点では指摘を受けたいような状況を脱している。

また、平成 22 年 6 月 4 日に行われた文部科学省行政事業レビューにおいて、国家公務員 OB、理研 OB が在籍しているサイエンス・サービスとスプリングエイトサービスとの人材派遣契約に関し、競争性を高めるよう指摘を受けている。本件については、両社に限らず、原則として人材派遣契約は一般競争入札に切り替えた。また、パートタイマーを含めた直接雇用への転換、これまで依頼していた業務を直接職員が行う等の業務内容・契約方法の見直しを図った。

(3) 適切な研究評価等の実施、反映

研究所の運営や研究課題に関する評価を国際的水準で行うため、世界一流の外部専門家を委員とした評価委員会を積極的に実施した。平成 24 年度は、平成 23 年 10 月 25 日～28 日に開催した第 8 回理化学研究所アドバイザー・カウンスル (RAC) から受けた提言への対応方針を纏め、議長に報告するとともに、各委員に送付した。第 8 回 RAC からの提言は、第 3 期中期計画に反映させるなど、将来計画の策定において大きな役割を果たした。また、第 9 回 RAC に向け、委員選考委員会において議長、副議長及び委員候補者を選定するなど、開催準備を開始した。

研究開発課題等の評価に関しては、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」に基づき、研究所で実施する研究課題等の事前評価及び事後評価を実施するとともに、5 年以上の期間を有する研究課題等について、3 年程度を目安として中間評価を行った。平成 24 年度は、事前評価 1 件、中間評価 16 件、事後評価 7 件を実施した。

評価結果は、平成 24 年度の予算・人員等の資源配分等に積極的に活用するとともに、今後発展させていくべき研究分野の検討に活用していくこととしている。なお、評価結果は、誰でも確認することができるよう、ホームページ等で公開している。上記に加え、効果的かつ適切な評価を実施するため、外部機関で開催される評価セミナーに参加した。

(4) 情報公開の促進

「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律」に基づき、積極的かつ適切な情報の公開を行った。平成 24 年度は、8 件の情報公開請求があり、うち 5 件開示、1 件取下げ、1 件は開示中であり、1 件は請求を受付け中である。

また、随意契約等の契約情報の公開を継続して行うほか、契約締結先における当研究所 OB の再就職先の状況についても該当する場合には必要事項の公開を行った。また、競争参加者の拡大を図るため、調達情報を HP に掲載するとともにメールマガジンで配信して情報を提供した。

II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

1. 研究資源配分の効率化

理事長及び所長・センター長の科学的統治を強化し、経営と研究運営の改革を推進するため、平成 17 年度に導入した「研究運営に関する予算、人材等の資源配分方針」を平成 24 年度においても策定した。なお、戦略的研究展開事業については、外部専門家を含む評価者による透明かつ

公正な評価を実施し、その結果や研究戦略会議の意見を踏まえた資源配分を行っている。詳細は「4. (1) 活気ある研究環境の構築」に記載したとおりである。

平成 24 年度は、「野依イニシアチブ」の基本理念の下、理研が次期中期計画において目指すべき 3 つの方向性（「科学技術に飛躍的進歩をもたらす理研」、「社会に貢献し、信頼される理研」、「世界的ブランド力のある理研」）を踏まえるとともに、理事長が掲げる「創立 100 周年までに活動度を倍増すること」に資する投資等を行った。

資源配分方針の策定に当たっては、各センターや事業所等の予算額の 5%相当を留保し、この財源により理事長裁量経費と所長・センター長裁量経費を設け、理事長裁量経費は、研究所として重点化・強化すべき研究運営上の項目に、所長・センター長裁量経費は、各センター・事業所の重点課題の推進に活用した。

理事長裁量経費においては、①基礎研究成果の社会還元に向けた取組、②広報活動の強化及び文化向上の推進、③世界に開かれた研究環境の整備や海外研究機関との拠点形成の促進、④女性 PI 比率 10%の達成を目指した男女共同参画、ワーク・ライフ・バランスの推進に加え、⑤研究環境の整備（事務 IT 化、計画的な施設老朽化対策）への重点的投資を行った。

所長・センター長裁量経費は、研究成果の社会還元に向けた取組みの強化、国民の理解を得るための取組みの強化、国際化に向けた取組みの強化、人材育成・確保・輩出・フォローに向けた取組みの強化、研究環境の整備、文化の向上に向けた取組みの強化、適切な事業運営に向けた取組み等に活用された。

2. 研究資源活用の効率化

(1) 情報化の推進

政府方針を踏まえた「安心・安全」な情報セキュリティ対策として、24 時間 365 日のネットワーク不正アクセス監視、PC のウィルス対策、サーバーのセキュリティー斉検査を実施した。さらに、情報セキュリティに関する情報発信や注意喚起等を行うとともに、情報セキュリティセミナーの開催や e ラーニングを利用した情報セキュリティ講座の受講管理を実施し、情報セキュリティ対策への意識向上のための啓蒙活動を行った。また、情報セキュリティ講座の内容更改のためのコンテンツ作成を実施した。

「快適・便利」な情報活用施策として好評を得ている IC カードによる所内セミナー・シンポジウム出欠確認は、更に 2 台の IC カードリーダーを追加して利用機会を拡大した。

研究活動を支える IT 環境の改善を図るため、大型共同利用計算機システム更新のためのスーパーコンピュータ作業部会を開催し次期システムについての調査、検討を行った。また、計算機の仮想化や統合による電力及びコストの削減に向けて横浜データセンターの構築について調査、検討を開始した。

理研退職者、関係者との情報交換を円滑に行う手段として運用中の組織内 SNS（双方向型 Web サイト）は、理研退職者、関係者約 5, 000 人への勧誘を実施した。個人、部署における知識やノウハウを共有し各部署のシナジー効果の発揮を目的とした全理研グループウェアは、既に運用

中の本所事務部門、脳科学総合研究センターに加え、神戸研究所への展開が完了した。

(2) 事務処理の定型化等

機動性と柔軟性の高い事務機能の構築に向けて「事務改革」を推進した。事務改革の柱は、個人の能力を活かしつつ、連携・協働による組織力の強化を目指した職員の「意識改革」、評価の充実強化を目指した「人事制度改革」、機動性ある事務の構築を目指した「組織改革」、IT やアウトソーシングを活用し、人員配置と仕事の進め方を見直す「業務改革」の4つである。このうち、ITによる事務処理については、平成24年度は、事務部門において重要かつ共通の情報を一元管理するため「組織データベース」を構築し、運用に向けた調整段階に入った。さらに平成24年度は、第2期中期計画の最終年度となることから、第3期中期計画に向けた事務組織体制の検討を行った。本部機能を明確化することや、平成22年度に開催した第1回事務ACの提言にあった事業所等現場への権限委譲による意思決定の迅速化などの実現を目指した組織設計を行った。

(3) コスト管理に関する取組

平成24年度においては、平成23年度に行った検証を元に、各事業における標準的な支出性向からの差異の要因を事業単位（決算報告書単位）で分析した。

結果として、第2期中期目標期間を通じて、人件費（任期制職員）に係る間接経費への依存度合につき、上昇傾向がみられることが判明した。

したがって、適正かつ効率的な事業運営の実現のために、一つの考えとして、研究計画、予算執行、執行管理及び執行調整の4つの業務構成要素を軸とした、いわゆるPDCAサイクルを継続的に展開していく手法に基づくコスト管理が有効である旨、所長・センター長会議において報告した。

(4) 職員の資質の向上

優れた国内外の研究者・技術者をサポートする事務部門の人材の資質を向上させることにより、業務の効率化に繋げていくための取り組みを行った。

平成24年度は、サービス、会計、契約、資産管理、財務、法務、知的財産権及び安全管理に関する法令・知識の習得のための研修に加え、職員のコンプライアンス意識の醸成を目的とした法律セミナー、良好な職場環境の維持に必要とされるハラスメントやメンタルヘルス不全を未然に防ぐための研修、研究倫理、研究マネジメントに関する研修等を実施した。また、若い時期から、事務職員に必要な基本的・専門的知識を身につけることを目的に、新入職員に対する財務研修や、語学能力の向上を図るため、海外短期語学研修を継続して実施した。e-ラーニングを活用した研修については、管理職研修、評価者研修、ハラスメント防止に関する研修、論理的思考を養う研修を実施した。加えて、集合研修におけるe-ラーニングによる事前学習を取り入れるなど、e-ラーニングに適する講座の充実を図った。また、専門的知識・技能等を職員に習得させる制度として大学院修学派遣制度を設置した。平成24年度には知財担当の事務職員の中から、政策

研究大学院大学知財プログラム（修正課程）へ1名派遣した。また、自己啓発を支援する制度として、夜間大学院修学支援制度を設置し、支援した。

（5）省エネルギー化に向けた取組

CO₂の排出抑制及び省エネルギー化等のための環境整備を進める取り組みとして、平成24年度に実施した主なものは、以下のとおりである。

（太陽光発電設備の導入）

①本所及び和光研究所

- ・ 広沢クラブの屋上に太陽光発電設備(16.8kW)を設置し、CO₂を年間約8.1トン低減した。

②神戸研究所

- ・ 発生・再生研究棟C棟屋上に太陽光発電設備（30kW）を設置し、CO₂を年間約11トン低減した。

（省エネルギー推進体制の下での多様な啓発活動による職員等への周知徹底）

①本所及び和光研究所

- ・ 東日本大震災に端を発した電力需給の逼迫に対して、研究活動に大幅な支障の起きない範囲内で電力の使用抑制対策を積極的に推進していくため、平成23年度に引き続き「和光地区節電対策検討委員会」において、電力抑制対策の検討、他の事業所における電力抑制との連絡・調整、関係各機関との連絡調整を行った。
- ・ 省エネルギーへの協力依頼について構内放送を毎週実施し、クール・ビズまたはウォーム・ビズでの執務を奨励することにより冷房28℃、暖房19℃の温度設定を徹底した。
- ・ 「埼玉県地球温暖化対策推進条例」に基づき、CO₂排出量についての検証業務を実施し、数値の変動があった分について基準排出量の変更手続きを実施中。

②筑波研究所

- ・ 居室、実験室における「冬季省エネパトロール」を実施した。
- ・ クールアースディへ参加し、業務に支障の無い範囲で照明の消灯を実施した。
- ・ クール・ビズ、ウォーム・ビズの励行を呼び掛け、室内温度設定を（夏季28℃、冬季19℃）とした。
- ・ 夏季（7～9月）に節電目標の電力デマンド予測値をホームページに掲載し、節電への協力についての意識を喚起した。

③播磨研究所

- ・ 安全衛生上及び保安上問題無い範囲での照明の間引きを実施した。
- ・ 一般事務機器（コピー、プリンタ等）の使用台数の集約、制限を行った。
- ・ 空調による冷房室温28℃設定を実施した。
- ・ 中央管理棟のエレベーター間引き運転（2台の内1台を停止）を実施した。

- ・ 上記のほか、各オフィス、各研究室で対応可能な節電策を実施した。
- ・ 7月2日～9月7日までの関西電力からの節電要請期間において、所内外のホームページに節電協力の要請文を掲載した。

④横浜研究所

- ・ 構内の全研究センター等及び事務部門からの委員により構成される横浜研究所節電実施委員会（委員長：所長）を平成23年度に設置し、平成24年度は、特に、夏季における節電対策・対応について、各委員の協力も得て、全所的に周知徹底を図った。
- ・ エレベーターの稼働台数縮減（東研究棟1機及び北研究棟1機の稼働停止）を実施した。
- ・ 居室内空調温度の管理徹底（居室内設定温度を28℃に設定）を実施した。
- ・ 室内・廊下等照明の縮減（省エネ型照明機器への移行促進（LED、Hf 蛍光管への交換）、人感センサーの増強、離席時の消灯の徹底等）を行った。
- ・ OA機器、空調の空運転の防止、飲料等自動販売機稼働台数の縮減（33台中11台のみを稼働）、トイレ部のジェットタオル・手洗い温水・温暖便座・温水機能停止を行った。
- ・ 所内ホームページに「横浜研究所の節電情報」、「横浜研究所における省エネルギー対策について」等の情報を随時掲載した。

⑤神戸研究所

- ・ 夏季、冬季の関西電力(株)からの節電要請について、研究活動に重大な支障のない範囲内で電力の使用抑制対策を実施した。
- ・ 節電期間中CDB・CMISの電力使用状況（日使用量と日デマンド電力）を所内のホームページに掲載し、節電対策のための『見える化』を推進した。
- ・ 夏季、冬季においては2週間に1度、省エネ協力依頼の構内放送を実施した。

⑥計算科学研究機構

- ・ 定時退勤日の導入、階段利用推進運動など、地道な省エネ活動を実施した。

⑦仙台支所

- ・ 夏季、冬季1週間に1度、省エネ協力依頼の構内放送を実施した。

⑧名古屋支所

- ・ 廊下照明の間引き点灯、トイレ照明の人感センサー制御の実施のほか、空調の消し忘れ防止のための強制自動停止を1日4回実施した。

（エネルギー使用合理化推進委員会の定期的な開催）

- ・ エネルギー使用合理化推進委員会の定期的な開催により、各事業所における節電対策の状況及び省エネルギー関係問題への対応状況報告を行い、情報共有を図った。

（施設毎の使用量把握及び分析のための継続的な取組）

①本所及び和光研究所

- ・ レーザー研究棟実験盤に電力量計を設置

- ・ 研究本館屋上動力制御盤その1にMDUブレーカー設置
- ・ 研究本館屋上動力制御盤その2にMDUブレーカー設置
- ・ レーザー研究棟上水・井水に隔測式量水器を設置
- ・ 井水系統の流量計が設置されていない施設に量水器を設置
- ・ レーザー研究棟空冷チラーの運転状態をCOP表示
- ・ レーザー研究棟中央式熱源の熱使用量を表示

②筑波研究所

- ・ バイオリソース棟の電気・ガス使用量並びに熱源機器の運転状況把握を行い、省エネに最適な運転方法を設定して実施
- ・ ヒト疾患棟の熱源器機のエネルギー使用状況を把握する為に、各種メーターの取付けに向けた検討・調査を実施

③横浜研究所

- ・ 所内電力使用量の可視化プログラムの導入及び所内ホームページへの随時掲載

(エネルギー消費効率が最も優れた製品の採用)

- ・ 各事業所における節電対策では、照明設備のLED化やモーター・熱源設備の高効率化などをはじめ、研究に影響を及ぼさず、安定的な電力確保が可能な施策の推進を引き続き実施した。

①本所及び和光研究所

- ・ 広沢クラブの照明更新時にLED照明を採用し、CO₂を年間5.2トン低減
- ・ 情報基盤棟3階外務部の照明更新時にLED照明を採用し、CO₂を年間2.5トン低減
- ・ レーザー研究棟の共用部にLED照明を採用。必要により照度を上げたが、人感センサーとタイマーを併用することにより無人時は消灯として、CO₂排出量は既設同等に抑えた。
- ・ リニアック棟トイレの照明更新時にLED照明を採用し、CO₂を年間0.02トン低減
- ・ 仁科記念棟トイレの照明更新時にLED照明を採用し、CO₂を年間0.26トン低減
- ・ 物質科学棟S507、S508室の照明更新時にLED照明を採用し、CO₂を年間1.3トン低減
- ・ 広沢クラブ屋上の厨房用排気ファンを高効率モーター型に更新し、CO₂を年間0.08トン低減
- ・ レーザー研究棟の冷温水ポンプ、送風機、空調機を高効率モーター型に更新、及び空冷チラーを最新機種に更新しCO₂を年間4.02トン低減
- ・ 研究交流東・南棟の屋上の排気ファンを高効率モーター型に更新し、CO₂を年間0.27トン低減
- ・ レーザー研究棟屋上の排気ファンを高効率モーター型に更新し、CO₂を年間0.5トン低減
- ・ 脳科学中央研究棟屋上の熱源水ポンプを高効率モーター型に更新し、CO₂を年間2.74トン低減
- ・ 脳科学中央研究棟8階機械室の飼育室用空調機を高効率モーター型に更新し、CO₂を年間

0.46 トン低減

- ・ 研究本館屋上の廊下(その1)排気ファンを高効率モーター型に更新し、CO₂を年間0.34 トン低減
- ・ 生物科学研究棟屋上の排気ファンを高効率モーター型に更新し、CO₂を年間0.25 トン低減
- ・ 広沢クラブ厨房洗浄機用ガス給湯器を潜熱回収型ガス給湯器に更新し、CO₂を年間0.08 トン低減
- ・ レーザー研究棟等の給湯室や研究室にタイマー付電気温水器を設置し、CO₂を年間4.6 トン低減

②筑波研究所

- ・ バイオリソース棟7階植物飼育室の植物棚用照明器具の一部を試験的にLED灯に交換した。今後影響調査を行い、植物飼育に支障がない場合は、順次LED灯に交換する。
- ・ 老朽化した研究棟Ⅱ期の冷凍機を高効率機器に更新を行い、CO₂を年22.6 t削減した。

③横浜研究所

- ・ 構内照明機器のLED化により省エネを促進。CO₂を年間7t低減

④神戸研究所

- ・ 次年度以降の夏季、冬季の節電対応としてガスコージェネレーションシステム245kWを設置
- ・ 発生・再生科学総合研究センターの廊下、共同実験室の照明のLED化によりCO₂を年間5.2 トン低減
- ・ 分子イメージング科学研究センター2階事務室、資料室の照明のLED化によりCO₂を年間0.2 トン低減

⑤仙台支所

- ・ 2階、3階の研究室居室およびピロティの照明をLED化
- ・ トイレ便座を省エネ化、男子便器およびトイレ水洗を節水型へ更新

(環境会議関係)

- ・ 環境会議において決定した理研の環境行動指針に基づき、環境に関するアクションプランを定め、職員に環境行動の実施や、環境意識の向上を呼び掛けた。アクションプランの一例として、職員に対し不要電力の削減の徹底や、環境省の主唱するCO₂削減/七タライトダウンへの参加を推奨した他、全所的なコピー用紙削減の取組み推進により、3%のコピー用紙削減が達成された。

更に小中学生を対象にした環境教育の小冊子「エネルギー問題を解決できますか?」を作成し、地域の小中学生に積極的に配布した。

(その他)

①本所及び和光研究所

- ・ 研究室等に自然換気用の網戸を設置
- ・ 研究室等のサッシュガラス面に遮熱フィルム貼り付け
- ・ 研究廃液保管庫の屋根に遮熱塗装を塗布
- ・ トイレ改修工事において排気ファンを人感センサー連動とし、CO₂を年間 0.5 トン低減
- ・ グリーン購入法に適合した APF 値のパッケージエアコンを導入(全数 42 台)

②筑波研究所

- ・ バイオリソース棟 4 階飼育室系統の空調機について換気風量を低減し省エネ化を図り、CO₂を年間 22 トン低減した。

③播磨研究所

- ・ 動力棟吸収式冷温水発生機の主冷却塔送風機をインバーター制御化し、CO₂を年間 13.8 トン低減
- ・ 入射系及び蓄積リング棟のマシン冷却設備の運転を、夏期及び冬期、年度末の長期点検調整期間に停止させることにより、CO₂を年間 1,162.9 トン低減
- ・ 蓄積リング棟マシン冷却設備冷却水の除熱を外気温度が低い冬期の間、冷凍機から、外気(冷却塔)による方式へ変更し、CO₂を年間 362.6 トン低減

④計算科学研究機構

- ・ 原則、365 日ノーカーデーの推進により、CO₂排出削減に取り組んだ。

一般管理費（特殊経費及び公租公課を除く）は、人件費（特殊経費除く）で平成 23 年度から 149 百万円削減、物件費で各所修繕費や庁費節減、食堂維持費の見直しにより平成 23 年度から 28 百万円を削減したことにより、平成 24 年度予算額 2,231 百万円を下回る 2,212 百万円となり、平成 24 年度の削減目標を達成した。

また、その他の事業費（特殊経費除く）については、省エネルギー化による消費電力削減、特許の維持管理経費の見直し、研究所・センターにおける設備備品の共用利用・共同購入の推進による経費削減、リサイクル品の活用による経費削減、調達方法の見直しによるコスト削減、産業界連携制度の見直し等により削減目標である事業費の 1%、545,269 千円の削減を達成した。

Ⅲ. 決算報告

1. 予算

平成 24 年度予算決算

(単位：百万円)

区 分	予算額	決算額	差 額	備考
収入				
運営費交付金	58,076	57,512	564	
施設整備費補助金	9,363	428	8,935	
設備整備費補助金	4,900	6	4,894	
特定先端大型研究施設整備費補助金	10,542	270	10,272	
特定先端大型研究施設運営費等補助金	26,236	26,236	0	
雑収入	428	376	51	
特定先端大型研究施設利用収入	348	380	△31	
受託事業収入等	4,588	13,612	△9,024	
計	114,481	98,820	15,662	
支出				
一般管理費	4,359	4,861	△501	
(公租公課を除いた一般管理費)	(2,214)	(2,212)	(2)	
うち、人件費(管理系)	1,461	1,459	2	
物件費	753	753	0	
公租公課	2,145	2,649	△504	
業務経費	54,144	58,859	△4,714	
うち、人件費(事業系)	5,537	5,388	149	
物件費	48,607	53,470	△4,863	
施設整備費	9,363	422	8,941	
設備整備費	4,900	6	4,894	
特定先端大型研究施設整備費	10,542	270	10,272	
特定先端大型研究施設運営等事業費	26,584	26,403	181	
受託事業等	4,588	13,634	△ 9,045	
計	114,481	104,454	10,027	

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

運営費交付金債務残高(未執行額相当)については、今期が中期目標期間の最終年度であるため、全額収益化されて0円となり、積立金として整理した上で、国庫返納されることになっている。

未執行率(未執行額)相当については、1.7%(997百万円)であり、今年度大幅に改善されて

いるところであるが、①定年制人件費におけるこれまでの人事院勧告による削減分等（536百万円）、並びに、②東日本大震災復興財源捻出のため「国家公務員の給与削減支給措置について」（平成23年6月3日閣議決定）及び「公務員の給与改定に関する取扱いについて」（平成23年10月28日閣議決定）による国からの要請に基づき、「国家公務員給与の改定及び臨時特例に関する法律」（平成24年法律第2号）に準じて、任期制職員人件費支出の留保分が生じているもの（385百万円）が含まれており、これらは通常の業務運営では生じない特殊要因である。このため、特殊要因を除いた未執行率（未執行額）相当は0.1%（76百万円）となる。

なお、収入の部の運営費交付金の差額（564百万円）については、定年制職員人件費に係る臨時特例措置に伴う留保分であり、運営費交付金の不用額として交付の請求をしていない。

2 収支計画

平成 24 年度収支計画決算

(単位：百万円)

区 分	予算額	決算額	差 額	備考
費用の部				
經常経費	93,821	102,825	9,003	
一般管理費	4,316	4,841	524	
うち、人件費（管理系）	1,461	1,459	△2	
物件費	710	733	23	
公租公課	2,145	2,649	504	
業務経費	64,192	63,899	△293	
うち、人件費（事業系）	5,537	5,388	△149	
物件費	58,655	58,510	△144	
受託事業等	3,432	10,570	7,138	
減価償却費	21,844	23,474	1,630	
財務費用	37	41	4	
臨時損失	0	242	242	
収益の部				
運営費交付金収益	49,796	52,058	2,263	
研究補助金収益	18,885	17,413	△1,473	
受託事業収入等	3,918	11,661	7,742	
自己収入（その他の収入）	750	729	△20	
資産見返負債戻入	20,258	22,211	1,954	
臨時収益	0	233	233	
純利益	△215	1,239	1,453	
前中期目標期間繰越積立金取崩額	43	109	66	
目的積立金取崩額	0	1	1	
総利益	△171	1,349	1,520	

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

3 資金計画

平成 24 年度資金計画決算

(単位：百万円)

区 分	予算額	決算額	差 額	備考
資金支出	212,920	137,189	△75,731	
業務活動による支出	70,999	84,040	13,040	
投資活動による支出	128,481	40,229	△88,252	
財務活動による支出	900	1,010	110	
翌年度への繰越金	12,540	11,910	△629	
資金収入	212,920	137,189	△75,731	
業務活動による収入	99,835	102,858	3,023	
運営費交付金による収入	58,076	57,512	△564	
国庫補助金収入	31,136	26,236	△4,900	
受託事業収入等	5,172	13,055	7,883	
自己収入（その他の収入）	5,451	6,055	604	
投資活動による収入	94,437	14,002	△80,435	
施設整備費による収入	19,905	698	△19,207	
定期預金の解約等による収入	74,532	13,304	△61,228	
財務活動による収入	0	0	0	
前年度よりの繰越金	18,648	20,329	1,681	

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

IV. 短期借入金

該当なし

V. 重要な財産の処分・担保の計画

独立行政法人整理合理化計画（平成 19 年 12 月 24 日閣議決定）に従い、一般競争入札により売却した駒込分所の譲渡収入について、独立行政法人通則法の規定に基づき、平成 23 年に大臣からの民間出資者等への催告許可により、平成 24 年度は、1 カ月間の催告を実施し、民間出資者からの払い戻し請求のあった者 82 者のうち 80 者分 36,721,306 円の減資を行った。2 者については、出資証券の紛失のため除権手続後に減資することとなる。（減資額 3,407 円）

東京連絡事務所は、移転により、日本原子力研究開発機構及び海洋研究開発機構と共用の会議

室を設け効率的な運営を図っている。

中国に事務所を開設すべく、平成 19 年より中国政府に対して事務所開設許可を申請していたが、開設の認可が下りたため、平成 22 年 12 月に準備室を廃止し、北京事務所を開所した。平成 24 年 8 月に同ビル内にて移転したが、引き続き、事務所の設置・運営については科学技術振興機構（JST）北京事務所と会議室等の共用を行っている。シンガポール事務所については、シンガポール及び周辺諸国との研究協力、人材交流の拠点として、行政・研究機関等の調査活動を行っている。平成 21 年 7 月以降、JST シンガポール事務所と同ビル同フロアでの会議室の共用等、連携を図っており、今後も、引き続き、会議室等の施設を共用する。

宿舎については、行政改革担当大臣名で公表された「独立行政法人の職員宿舎の見直しに関する実施計画」に基づき、住宅制度の見直しを行い、本所・和光研究所の構内住宅については 14 戸、筑波研究所の構内住宅については 6 戸の廃止を決定した。当該宿舎については、入居者の円滑な退去等に十分に配慮して廃止の手続きを進める。宿泊施設については、本所・和光研究所及び筑波研究所、播磨研究所に 445 戸、総面積 13,248 m²を所有しており、施設稼働率は 76.42%であった。加速器施設利用者、播磨研究所における SPring-8 施設利用者は施設利用が深夜に及ぶことが多く、この宿泊施設は必要である。特に播磨研究所においては近隣に宿泊施設がないことから、現状施設を維持することとしている。

なお、それ以外の実物資産の見直しについては、固定資産の減損に係る会計基準に基づいて処理を行っており、減損またはその兆候の状況等を調査し、その結果を適切に財務諸表に反映させている。

VI. 剰余金の使途

決算において経営努力認定を受けた目的積立金(平成 23 年度までに承認を受けた残額:82,858 千円、平成 24 年度承認額:18,086 千円)については、平成 23 年度に中期計画の剰余金の使途に定めるところの「重点的に実施すべき研究開発に係る経費」及び「研究環境の整備に係る経費」としてその使途が理事会で承認され、平成 24 年度以降に支出を行う予定としていた。

平成 24 年度においては、承認された使途に従い、創薬・医療技術基盤プログラムにおいて必要となる創薬化学基盤立上げ等に必要となる研究環境の整備にかかる経費として支出した。

(目的積立金の執行による成果について)

分子イメージング科学研究センター創薬化学基盤ユニット及び基幹研究所創薬シード化合物探索基盤ユニットにおいて、それぞれ化合物合成、ハイスループットスクリーニングの機能強化が図られ、組織横断的に実施している創薬・医療技術基盤プログラムが推進する創薬・医療技術テーマ及びプロジェクトの本格的な推進が可能となる、創薬基盤の初期整備が完了した。

VII. その他

1. 施設・設備に関する計画

理化学研究所の研究開発業務の水準の向上と世界トップレベルの研究開発拠点としての発展を図るため、常に良好な研究環境を維持、整備していくことが重要であり、平成 24 年度は、分野を越えた研究者の交流を促進する構内環境の整備、バリアフリー化や老朽化対策等による安全安心な環境整備等の施設・設備の改修・更新・整備を計画的に実施した。

(1) 新たな研究の実施のために行う施設の新設等

平成 24 年度においては、以下のとおり実施した。

- ・ 動物飼育施設の空調熱源の整備として、エネルギー棟に排熱投入型吸収冷温水機を設置した。

(2) 既存の施設・設備の改修・更新・整備

その他施設・設備の改修・更新等について以下のとおり実施した。

- ・ 和光キャンパス託児施設周辺整備工事が完成
- ・ 既設の SACLA の広帯域ビームライン BL1 の高度化を行う為の XFEL 光源棟アンジュレータギャラリー(南 1)設備増強工事設計業務に着手
- ・ 免疫・アレルギー科学総合研究センターにおける新たな研究テーマ推進のため、北研究棟を一部改修し、実験動物飼育施設を増強
- ・ 横浜研究所において実験データ等の迅速処理及び停電時対応を考慮した光ケーブルを東研究棟各階に新設

(既存施設有効活用対策)

①本所及び和光研究所

- ・ 広沢クラブ外壁及び屋上防水改修
- ・ レーザー研究棟屋上防水改修
- ・ 超低温微生物保存棟外壁及び屋根改修
- ・ 仁科記念棟西側及びリニアック棟トイレ改修
- ・ 広沢クラブ内装、設備改修
- ・ 情報基盤棟 3 階改修
- ・ レーザー研究棟内装・設備改修
- ・ 微生物系統保存棟等内装、設備撤去他
- ・ 脳科学中央研究棟 S303 号室他改修
- ・ 脳科学中央研究棟 N701 号室他改修
- ・ 脳科学西研究棟 310 号室他改修
- ・ 脳科学西研究棟共用部内装改修

- ・ R I B F棟地下3階KK4室ステージ設置等
- ・ 老朽化したサッシュにおけるガラス固定方法の耐震化
- ・ コンクリート構造躯体のひび割れ補修の実施
- ・ 和光キャンパス各棟各居室にスピーカーを設置
- ・ 電気機械棟及び脳科学東研究棟の受変電設備の VCB をばね畜勢型からコンデンサー畜勢型に更新
- ・ 研究本館屋上動力制御盤その1を更新
- ・ 研究本館屋上動力制御盤その2を更新移設
- ・ 情報基盤棟の空冷パッケージをリプレスタイプに更新
- ・ レーザー研究棟の空調機系統の既存ダクトをダクト清掃し再利用
- ・ ナノサイエンス棟の雑排水槽排水ポンプを更新
- ・ 脳東棟の純水装置の制御盤等の部品の更新、整備
- ・ 脳科学中央研究棟 S303 号室他改修
- ・ 脳科学西研究棟 310 号室他改修
- ・ 脳科学中央研究棟 N701 号室他改修

②筑波研究所

- ・ 筑波研究所において災害等による停電時の電力供給の確保として非常用発電機用燃料備蓄タンクを設置した。
- ・ 情報・微生物棟及び解析棟の非常用発電機（2台）の更新・増強を行った。
- ・ 震災時に3日間断水したことから、地下水給水設備の設置により災害時でもリソースを確実に維持できる自己水源の確保を行った。

③播磨研究所

- ・ シンクロトロン棟空調機冷水コイル更新工事
- ・ 線形加速器棟パッケージエアコン更新工事
- ・ 特高第一、二変電所保護継電器更新
- ・ 実験排水処理施設水質自動分析計装置更新工事

④横浜研究所

- ・ 南研究棟、中央設備棟、交流棟の冷却塔充填材更新
- ・ 北研究棟動物系空調機ダンパー交換
- ・ 北研究棟研究室内低温ユニット設置

⑤神戸研究所

- ・ 発生・再生研究棟 A 棟外壁老朽化対策工事
- ・ 動物棟・A棟・C棟空調機・エレベーター用インバーター更新工事

(バリアフリー対策)

①本所及び和光研究所

- ・ 広沢クラブテラス及びダイニングスロープ改修
- ・ 広沢クラブ 1 階外部出入口自動ドア新設
- ・ レーザー研究棟 I 期地下 1 階自動ドア新設
- ・ 図書館出入口自動ドア新設
- ・ 仁科記念棟身障者用トイレ改修

(環境問題対策)

①本所及び和光研究所

- ・ 塗装工事における水性塗料の使用
- ・ 塗装工事の塗料は、全てホルムアルデヒド等の最上位規格製品を使用
- ・ レーザー研究棟の空冷チラー更新において、冷媒を代替フロンに変更
- ・ 広沢クラブの空冷パッケージエアコン更新において、冷媒を代替フロンに変更
- ・ 情報基盤棟の空冷パッケージエアコン更新において、冷媒を代替フロンに変更
- ・ グリーン購入法に適合した衛生器具の採用
- ・ 自己発電回路付自動水栓の採用

②筑波研究所

- ・ 茨城県地球環境保全行動条例に基づき、前年度比で年 1%の CO₂削減を達成するため、削減計画を立て、これを実施

③横浜研究所

- ・ 「横浜市生活環境の保全等に関する条例」に基づき、環境保全協定を締結しているほか、地球温暖化対策計画書及び実施状況報告書を提出

④神戸研究所

- ・ エアコン空調機等についてグリーン購入法対象品を選定し積極的に導入。
- ・ 「環境の保全と創造に関する条例」に基づき、兵庫県健康生活部環境管理局大気課宛特定物質排出措置結果報告書の提出。
- ・ 環境保全協定書に基づき、神戸市宛環境保全計画書・環境保全報告書の提出。

(駒込分所・板橋分所)

平成 23 年度末に大臣から民間出資者等への催告許可を受け、平成 24 年度に 1 カ月間の催告を実施し払い戻し請求のあった 82 者のうち 80 者分 36,721,306 円について払い戻し及び減資を行った。2 者については、出資証券の紛失のため除権手続後に手続きすることとなる。(減資額 3,407 円)

板橋分所については、第 3 期中期計画期間中に、板橋分所において実施している研究機能を和光キャンパスに移し、当該分所については処分することを決定した。

2. 人事に関する計画

(1) 方針

業務運営の効率的・効果的推進を図るため、優秀な人材の確保、適切な職員の配置、職員の資質の向上のための取り組みを行った。また、研究者の流動性の向上を図り、研究の活性化と効率的な推進に努めるため、引き続き、任期制職員等を活用することとした。任期制研究職員の流動性に加え、定年制研究職員の流動性の向上を図るため、引き続き、新規採用の定年制研究職員を年俸制とした。その結果、定年制研究職員 337 名のうち、104 名が年俸制である（平成 24 年度末）。常勤職員の採用については、公募を原則とし、特に研究者の公募に関しては、海外の優秀な研究者の採用を目指し、新聞、理研ホームページ、Nature 等主要な雑誌等に広く国内外に向けて人材採用広告を掲載して、国際的に優れた当該分野の研究者を募集する等、研究開発環境の活性化を図った。特に外国人の採用については、積極的な取り組みを実施した。

(2) 人員に係る指標

業務の効率化等を進め、常勤職員数については抑制を図った。

(参考 1)

- ・ 定年制常勤職員数は、平成 24 年度末時点で 604 名
- ・ 総人件費改革終了年である平成 23 年度末の常勤役職員数は、3,397 名（総人件費改革対象人数：2,031 名）であったが、平成 24 年度末の常勤役職員数は、3,405 名（うち、運営費交付金及び特定先端大型研究施設運営費等補助金及び特定先端大型研究施設整備費補助金により人件費が支出されている常勤役職員数は 2,916 名）である。

3. 中期目標期間を越える債務負担

中期目標期間を越える債務負担については、研究基盤の整備等が中期目標期間を越える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。

中期目標期間を越える重要な債務負担行為は以下のとおりである。

- ・ 放射光共用施設整備費 230 百万円

4. 給与水準の適正化等

(1) 給与水準の適正化

平成 20 年度二次評価の個別指摘事項及び平成 21 年度共通指摘事項となった給与水準（事務・技術）については、国家公務員との定量的な比較のほか、運営体制の特殊性、職員の資質等について検証したうえで必要な措置を講じ、検証結果等について公表した。

① 給与水準が国家公務員の水準を上回っている理由

理研は戦略重点科学技術の推進等社会からの期待の高まりに応えるための高度人材の確保と、人員削減への対応のため、少数精鋭化を進めており、その結果、学歴構成は殆どが大卒以上であり、大学院以上の学歴を有する者も多く在籍している。また、給与水準の比較対象者に占める管

理職の割合がやや高い水準となっているが、これは一部の任期制職員や派遣職員等を給与水準比較対象外としていることによる比較対象の偏りであり、これらを含めれば實際上、国家公務員と遜色ない。なお、累積欠損金は無い。

また、少数精鋭主義による特殊な運営体制によって給与水準比較対象が偏った結果がラスパイレース指数に大きな影響を与えていた。なお、平成 24 年度分の給与比較を行うにあたり、人事院に対して、給与比較対象に偏りを生じさせる比較方法を是正するよう申入れを行ったが、現行ガイドライン上、比較方法の見直しは不可であるとの回答を受けている。

②給与水準の適正化に向けた不断の取組

これらの検証結果を踏まえ、引続き適正な給与水準の確保が必要であると判断しているが、平成 21 年度二次評価の個別指摘事項等を踏まえ、国家公務員よりも高いとされる非管理職の期末手当については平成 21 年度に引き続き、0.1 月の更なる引き下げを実施するとともに、人事院勧告を踏まえた期末手当の引下げ（△0.2 月）及び給与改定（本給の引下げ△0.1%）や 55 歳を超える管理職の本給等の減額調整（△1.5%）を着実に実施した。また、給与改定及び臨時特例措置について実施した。

これらの措置を講じてきたが、平成 24 年度においては少数精鋭主義を維持しつつ、平成 25 年度からの新組織設立等に対応して管理職割合の増や高学歴者採用の促進を進めており、また、国家公務員は平成 24 年 4 月から実施している臨時特例措置について、理研は 10 月からの実施となった結果、事務・技術職の対国家公務員ラスパイレース指数は 118.6 となり、対前年比+4.8 となった。また、研究職の対国家公務員ラスパイレース指数は 113.2 となり、対前年比+2.3 となった。こうしたラスパイレース指数は相対的に決定されるものであることから、将来の具体的数値を示すことは困難であるが、労働組合及び関係省庁の協力も得つつ、上記の措置を実施した。また、世界的な研究機関としての競争力を発揮するため、専門性の高い研究者等の人材確保につながる給与制度の基準づくりを実施した。

（2）国と異なる諸手当の見直し状況について

平成 20 年度二次評価の個別指摘事項において、総務省より、報奨金、退職見合手当、住居手当及び裁量労働手当については国家公務員と異なる手当であるとの調査結果が公表されている。いずれも世界的な研究機関としての競争力を発揮するため人件費の範囲内で努力したものであるが、国民の理解を得られるよう、引き続き、適正な給与制度の整備に努める。個別の手当については次のとおりである。

①報奨金

定年制研究員及び任期制研究員の一部に対して報奨金を支給している。これは優れた業績をあげた職員を所定の財源の範囲で表彰するものであり、期末手当の業績評価に相当するものとして、研究所を活性化させる一因となっている。今後も国民の理解を得られる範囲で充実に努めたい。

②退職見合手当

定年制職員の内、年俸制を適用する者について退職見合手当を支給している。当該手当は短期

在籍の職員にとって不利となりがちな退職金制度を改善し、職員の適正な流動性を確保するため、将来発生する退職金財源の範囲で前払い支給するものである。こうした前払い制度は総合科学技術会議において各法人でも導入を検討すべきであるとの提言がなされており、本制度の普及に協力していきたい。

③住居手当

任期制職員の住居手当は国家公務員と異なる基準で支給している。これは任期制職員が比較的短期の雇用であって定住が困難であり敷金・礼金等諸費用の負担も重く、また、一部の外国人を除き職員住宅の利用も認めていないためである。在籍期間が短く、身分が不安定な任期制職員の給与の在り方については、研究所の人材確保の観点及び国民への説明責任の観点から、引き続き検討したい。

④裁量労働手当

研究業務は、業務の性質上、その業務遂行方法を大幅に労働者の裁量に委ねる必要があることから、一日の労働時間を所定労働時間通りとみなす裁量労働制を適用している。こうした裁量労働制適用者であっても、業務を遂行する上で実質的に時間外労働を要していることから、超過勤務手当に相当する対価の支払が必要と判断し、裁量労働手当を支給している。こうした裁量労働制の適用にあたっては、長時間労働になりがちな労働者を念頭に、より健康面に配慮した適切な労働時間管理方法について引き続き検討したい。

(3) 福利厚生費

レクリエーション経費については国に準じて公費支出は行っていない。平成 22 年度から共済会への分担金を廃止し、平成 23 年度は職員の互助組織として職員の拠出により再発足した。さらに、食堂業務委託費についても、平成 23 年度以降、公費の支出をしていない。

5. 契約業務の見直し

(1) 競争性のない随意契約の状況

契約は、「随意契約見直し計画」に基づき一般競争入札を原則として実施するとともに改善に向けた取組を継続実施し、平成 24 年度の少額随意契約を除く競争性のない随意契約件数は、344 件（10,720 百万円）であった。

(2) 一者応札・応募. の状況

理研は、独創的・先端的な研究機関であり、最新の技術を取り入れたものや、世界最高水準の研究機器等の調達が多く、その場合、対応できる業者が限定的であることが多い。そのため、一般競争入札において一者応札・応募が多い現状であったが、平成 21 年度に策定した「一者応札・応募に係る改善方策について」を着実に実施するとともに、平成 22 年 2 月に策定した「研究機器等の調達における仕様書作成に係る留意事項について」に基づき、仕様書は競争性を確保した記載とするとともに、納期は十分余裕を持って設定することを研究者等に周知し、これらの改善

策の実効性を高めるよう確認することを着実に実施した。

仕様内容の検討については、仕様内容が限定的な記述とならないよう一定額以上の案件に関して仕様書の査読を行い、仕様を決定することとした。

さらに、契約情報提供の充実を図るため、供給可能と認められる供給者に対して積極的な情報の提供を図るとともに、供給者が調達情報をいち早く入手できる手段として、メールマガジンの配信を利用して入札情報の提供を行った。

公告期間に関しては、やむを得ない場合を除き、入札期日の前日から起算して業務日で10日以上の公告を行い、十分な期間を確保した。

また、競争参加資格等級区分については、契約の適正な履行に留意しつつ、資格要件を拡大して実施した。

これらの取組を実施した結果、平成24年度においては、一般競争入札等における一者応札・応募は1,684件(26,098百万円)であった。

電子入札システムについては、入札公告から入札参加まで一連の手続きが全てインターネット上で行えることによる応札者の負担軽減、入札関連情報が幅広く社会に公表されることによる契約の透明性確保、及び契約事務の効率化といった観点から費用対効果を検証しつつ、引き続き検討を行っていくこととした。

(3) 「随意契約見直し計画」の進捗状況

「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成21年11月17日閣議決定)の趣旨を踏まえた「契約状況の点検・見直し方針」(平成21年11月26日理事会議決定)により、外部有識者及び監事によって構成する「契約監視委員会」を設置し、点検及び見直しを行い、「随意契約等見直し計画」(平成22年4月)を着実に実施した。具体的には、随意契約については、原則として一般競争入札等に移行することとし、一般競争入札等であっても一者応札・応募となった契約については改善を図り、競争性や透明性の確保に努めた。なお、平成24年度の一般競争入札は2,158件(31,513百万円)であり、企画競争・公募等は211件(2,138百万円)となった。

また、経済性、業務効率性等が確保できると認められるものについて、平成20年度から複数年度契約を実施しているが、引き続きその趣旨に沿った複数年度契約を推進した。

(4) 契約規程類の措置状況

「独立行政法人における契約の適正化について(依頼)」(平成20年11月14日総務省行政管理局長事務連絡)を踏まえ、契約規程類については所要の整備を行い、契約は国と同一の基準で実施した。また、「独立行政法人の事務・事業見直しの基本方針」(平成22年12月7日閣議決定)に基づき入札基準額以上の全ての契約を対象に当研究所OBの再就職にかかる情報及び当研究所との取引にかかる情報の公表を行った。

(5) 再委託の状況

契約相手先から第三者への再委託は、契約書において、全部又は主たる部分の委任、下請負を原則禁止しており、再委託を認める場合は、その妥当性について確認し承認等を行っている。

(6) 契約執行・審査体制の状況

契約の審査体制は、従前より総務担当理事と契約関係、監査関係の部長、研究者等で構成される契約審査委員会において、以下の事項について審査を行っている。

- ①一般競争又は指名競争参加希望者の登録に関する事項
- ②指名競争又は随意契約を行うことの適否に関する事項
- ③契約担当役等が契約事務取扱細則第 16 条第 2 項の規定により意見を求めた事項（契約の内容に適合した履行がなされないおそれがあるため最低価格の入札者を落札者とし不在の場合等）
- ④その他契約締結に関する重要事項

随意契約については、契約審査委員会による事前審査を実施、随意契約によることの適正性・透明性を確保することとしている。

また、外部有識者及び監事によって構成される契約監視委員会において契約に関する見直しに関する報告を行い、競争性のない随意契約について随意契約事由が妥当であるか、一般競争入札等による場合であっても真に競争性が確保されているといえるか（一者応札・応募の改善策が適切か）等の審査を着実に実施した。

(7) 関連法人との契約等

平成 22 年 4 月 26 日の事業仕分けで指摘されたサイエンス・サービス社及びスプリングエイトサービス社との契約については、これまでも一般競争入札を実施してきたところであるが、さらに競争性、透明性を高めるため、平成 24 年度業務においても仕様内容の検証や入札時期の前倒し等を行い、競争性の向上を図った。

6. 外部資金の獲得に向けた取組

競争的資金の積極的な獲得を目指し、平成 23 年度に引き続き公募情報の所内ホームページ及び文書による周知の充実、応募に有益な情報提供のため日本語・英語による説明会の開催並びに外国人研究者の応募支援のための周知文書等のバイリンガル化を実施した。特に英語説明会では **Q&A session** を設け、外国人研究者が日本の外部資金への応募にあたって抱く疑問に幅広く答えるなど支援を充実させた。また、外部資金獲得に関する相談会を全事業所で開催し意識向上を図った。さらに、平成 23 年度に構築した公募情報システムの機能拡張を行い、最新の公募情報を各研究者のニーズに合わせて自動的にメール等で案内・通知する機能を整備し、運用を開始した。

海外研究機関（カロリンスカ研究所）の実例調査を通じて、海外助成金の受入・資金管理体制を充実させた。

以上の取組みの結果、競争的資金は、939 件 10,382 百万円（平成 23 年度 901 件 10,325 百万

円)を獲得し、また非競争的資金も含めた外部資金全体(寄附金除く)では、1,305件16,895百万円(平成23年度1,237件16,870百万円)を獲得した。

寄附金の受け入れ拡大に向けて、平成24年度は、平成29年に迎える創立百周年を記念した寄附金募集の開始、特別研究室開設のための寄附金受入など、特定寄附金メニューの充実を図るとともに、オンライン寄附システムに口座振替機能を整備し、寄附者の負担軽減を実現した。また、寄附者の会「理研を育む会」の施設見学会開催など寄附者の特典を充実させた。さらに、寄附金獲得の先進的取組を展開する国内外機関の寄附金獲得取組状況調査を実施した。

寄附金は、247件100百万円(平成23年度224件61百万円)を獲得した。

7. 業務の安全の確保

安全や倫理に係る法令や指針の制定・改正については、関係省庁や地方自治体等が開催する関連会議及び委員会等を傍聴することで、最新の情報の入手に努めるとともに、関連団体の実施する学会、講習会等への参加により、担当職員の資質向上に努めた。入手した情報で広く職員等に情報提供すべき内容(毒劇物の新規物質指定など)については、ホームページへの掲示や文書の配布によりの確かつ迅速に情報提供を行うとともに、教育訓練の内容に反映させて、周知した。

また、過去10年間の事故事例集の改訂作業を実施し、これらを教育訓練資料等として有効に活用することで、安全確保の啓発に努めた。さらに、平成23年度に引き続き、業務上必要となる資格の取得と法定講習等の受講を広報・受講料補助等により推進し、放射線、高圧ガス、安全衛生に係る資格の獲得と資質の向上を図った。

8. 積立金の使途

特になし